CCME

Canadian Council of Ministers of the Environment

Le Conseil canadien des ministres de l'environnement

Code de pratique de gestion des huiles usées au Canada

CCME-TS/WM-TRE006F
Août 1989

Think Recycling!

Pensez à recycler !

CODE DE PRATIQUE DE GESTION DES HUILES USÉES AU CANADA

Monenco Consultants Ltd.

Direction des programmes industriels
Protection de l'environnement
Conservation et Protection
Environnement Canada

CCME - TS/WM - TRE006F
Août 1989

89-06065/

Données de catalogage avant publication (Canada)

Vedette principale au titre:

Code de pratique de gestion des huiles usées au Canada

(Rapport ; TS/WM-TRE006F)
Publ. aussi en anglais sous le titre: Code of practice for used oil management in Canada.
Comprend des références bibliogr.
ISBN 0-662-95602-8
No de cat. MAS En108-3/1-6F

1. Pétrole -- Déchets -- Canada. 2. Huiles de graissage -- Aspect de l'environnement -- Canada. 3. Huiles de graissage -- Canada -- Recyclage. I. Monenco Consultants. II. Canada. Direction générale de la protection de l'environnement. Direction des programmes industriels. III. Conseil canadien des ministres de l'environnement. IV. Rapport (Conseil canadien des ministres de l'environnement) ; CCME-TS/WM-TRE006F.

TD899.P4C6214 1989 363.7'28 C89-097124-2

COMMENTAIRES

Prière de faire parvenir vos commentaires à l'adresse suivante:

Dave Campbell
Direction des programmes industriels
Protection de l'environnement
Conservation et Protection
Environnement Canada
Ottawa (Ontario) K1A 0H3

Version française de *Code of Practice for Used Oil Management in Canada* préparée par le Module d'édition française
Conservation et Protection
Environnement Canada
Montréal (Québec) H3B 3H9

This report is also available in English under the title "Code of Practice for Used Oil in Canada". It is available from the following address.

Pour obtenir d'autres exemplaires de ce rapport, adressez-vous à votre Ministère de l'environnement provincial ou à l'adresse suivante:

CCME Secretariat
4905 Dufferin Street
Downsview, Ontario
M3H 5T4

© Le Conseil canadien des ministres de l'environnement 1989
No de catalogue En 108-3/1-6F
ISBN 0-662-95602-8
IMPRIMERIE BEAUREGARD LIMITÉE

AVANT-PROPOS

Ce Code de pratique décrit les techniques de manutention, d'entreposage, de collecte, de transport, de régénération, de réutilisation et d'élimination des huiles usées au Canada, qui ne présentent pas de danger pour l'environnement.

Dans le Code de pratique, "huile usée" désigne une huile lubrifiante devenue impropre à son usage original en raison de la présence d'impuretés ou de la perte de ses propriétés initiales. Ce type d'huile ne comprend pas les huiles provenant de graisses animales ou végétales.

Le Code ne considère pas les huiles usées exclusivement comme des déchets dangereux. Les huiles usées peuvent ou non être désignées par le terme "déchets dangereux" selon le type et la quantité d'impuretés chimiques qu'elles contiennent.

REMERCIEMENTS

La firme Monenco Consultants Limited tient à remercier Environnement Canada de lui avoir confié cette tâche unique et très intéressante. Elle désire particulièrement témoigner sa reconnaissance aux nombreux représentants d'organisations et associations privées et d'organismes gouvernementaux qui lui ont fourni des renseignements techniques et apporté des commentaires constructifs au cours de cette mission. Elle remercie également M. Dave Campbell (Environnement Canada) et M. Tom Rogers (Environnement Alberta) de leurs précieux conseils et de leur aide technique.

Le personnel clé de la firme Monenco affecté à cette mission comprenait:

- M. Anil Somani (directeur de projet);
- M. Ching Lee (ingénieur en gestion des déchets);
- M. Brian Geddes (ingénieur en gestion des déchets);
- M. Kurt Hansen (ingénieur en gestion des déchets); et
- M. Don Davies (rédacteur principal).

Une assistance technique a été fournie par M. Daugh Cameron (Turbo Refineries Ltd., Edmonton) en ce qui a trait aux procédés de régénération des huiles usées, et par M^{me} Lan AuYeung (DPA Group Inc., Calgary) en ce qui a trait aux impacts socio-économiques de la valorisation des huiles usées.

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos		III
Remerciements		IV
Liste des tableaux		VII
Liste des figures		VIII
Glossaire		IX
1	INTRODUCTION	1
1.1	Définition du terme "huile usée"	1
1.2	Règlements en vigueur	2
1.2.1	Règlements fédéraux	2
1.2.2	Règlements provinciaux	5
2	CARACTÉRISATION ET PRODUCTION DES HUILES USÉES	7
2.1	Caractéristiques des huiles vierges	7
2.2	Caractéristiques des huiles usées	7
2.3	Différences dans les caractéristiques des huiles usées	10
2.4	Pratiques recommandées de séparation des huiles usées	11
3	COLLECTE ET TRANSPORT DES HUILES USÉES	13
3.1	Collecte	13
3.2	Transport	16
3.3	Mesures d'urgence et nettoyage des déversements	18
4	MANIPULATION DES HUILES USÉES	20
4.1	Petits producteurs	20
4.2	Centres de collecte locaux	21
4.3	Producteurs industriels et commerciaux	23
4.4	Stations de transfert régionales	23
4.5	Récipients pour les huiles usées	24
5	RECYCLAGE, RÉUTILISATION ET ÉLIMINATION DES HUILES USÉES	25
5.1	Introduction	25
5.2	Retraitement et régénération	25
5.2.1	Retraitement	25
5.2.2	Régénération	26
5.3	Brûlage	31
5.3.1	Chaudières	36
5.3.2	Fours à ciment	38
5.3.3	Autres brûleurs	39
5.3.4	Pratiques de brûlage recommandées	39
5.4	Autres formes de réutilisation	40
5.4.1	Épandage sur les routes	40
5.4.2	Production d'asphalte	43
5.4.3	Réutilisations diverses	45
5.4.4	Pratiques recommandées pour les autres réutilisations	45
5.5	Élimination	46
5.5.1	Incinération	46
5.5.2	Enfouissement dans des décharges agréées	47

5.5.3	Épandage sur les terres agricoles	49
5.5.4	Rejet dans les réseaux d'égouts	50
5.5.5	Rejet sauvage	50
5.5.6	Pratiques d'élimination recommandées	52
6	DIRECTIVES POUR L'ÉLABORATION DE STRATÉGIES DE GESTION DES HUILES USÉES	53
6.1	Introduction	53
6.2	Collecte et commercialisation des huiles usées	53
6.3	Recyclage et réutilisation des huiles usées	54
6.4	Élimination des huiles usées	55
Références		56

LISTE DES TABLEAUX

1	RÉSUMÉ DES RÈGLEMENTS FÉDÉRAUX ET PROVINCIAUX SUR LES HUILES USÉES	3
2	COMPOSITION, APPLICATION ET FONCTION DES ADDITIFS DES HUILES LUBRIFIANTES	8
3	FORMULE TYPE DE L'HUILE POUR MOTEURS À ESSENCE	9
4	RÉSUMÉ DES PROPRIÉTÉS PHYSIQUES DES HUILES USÉES	10
5	TENEURS DES HUILES USÉES EN ÉLÉMENTS POTENTIELLEMENT DANGEREUX	11
6	COMPARAISON DES TENEURS DES HUILES USÉES EN ÉLÉMENTS POTENTIELLEMENT DANGEREUX, PAR TYPE D'HUILE	12
7	HUILES USÉES COURAMMENT RÉGÉNÉRÉES PAR L'ASSOCIATION CANADIENNE DE RECYCLAGE DES HUILES USÉES	26
8	DESCRIPTION DES COMPAGNIES CANADIENNES DE RÉGÉNÉRATION DES HUILES USÉES	28
9	RÉPARTITION DES CONTAMINANTS DANS LE PRODUIT ET LES SOUS-PRODUITS DU PROCÉDÉ DE RÉGÉNÉRATION À L'ACIDE-ARGILE EN CONDITIONS EXPÉRIMENTALES	30
10	RÉPARTITION DES CONTAMINANTS DANS LE PRODUIT ET LES SOUS-PRODUITS DU PROCÉDÉ DE RÉGÉNÉRATION PAR DISTILLATION SOUS VIDE ET HYDROGÉNATION EN CONDITIONS EXPÉRIMENTALES	32
11	COMPARAISON DES TECHNIQUES DE RÉGÉNÉRATION	33
12	CLASSEMENT DES RÉSIDUS DES PROCÉDÉS DE RÉGÉNÉRATION EN FONCTION DU DANGER QU'ILS REPRÉSENTENT POUR L'ENVIRONNEMENT	34
13	DONNÉES DE BASE RECOMMANDÉES AU CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DES RESSOURCES ET DE L'ENVIRONNEMENT POUR L'ÉTABLISSEMENT DE TENEURS LIMITES EN POLLUANTS ÉMIS PAR LES INCINÉRATEURS URBAINS DE DÉCHETS SOLIDES	35
14	TENEURS EN MÉTAUX LOURDS DES GAZ DE CARNEAU DES CHAUDIÈRES ALIMENTÉES À L'HUILE USÉE	37
15	RÉSUMÉ DE L'ANALYSE DES RISQUES PRÉSENTÉS PAR LES ÉMISSIONS PROVENANT DU BRÛLAGE D'HUILES USÉES DANS DES CHAUDIÈRES DE MOINS DE $2,5 \times 10^6$ kJ/h	38
16	DEVENIR DE L'HUILE USÉE APRÈS ÉPANDAGE SUR DES SURFACES ROUTIÈRES D'ESSAI	43

17	TRANSFERT D'ÉLÉMENTS DE LA ROUTE HUILÉE AUX EAUX DE RUISSELLEMENT PLUVIAL	44
18	TRANSFERT DES MATIÈRES ORGANIQUES DE LA ROUTE HUILÉE AUX EAUX DE RUISSELLEMENT PLUVIAL	45
19	RÉSUMÉ DES TECHNIQUES D'INCINÉRATION D'APPLICATION COURANTE	47
20	TENEURS EN CONTAMINANTS D'UN MÉLANGE ÉGAL D'HUILE USÉE ET D'EAU EN PHASE AQUEUSE	51

LISTE DES FIGURES

1	SCHÉMA D'UN RÉSEAU DE COLLECTE DES HUILES USÉES	14
2	SCHÉMA DU CONTRÔLE DE L'ACHEMINEMENT DES HUILES USÉES DANS UN RÉSEAU DE COLLECTE CENTRALISÉ	17

GLOSSAIRE*

Élimination: Ensemble des opérations d'évacuation (stockage, tri, collecte, transport et traitement) des déchets qui permettent de les restituer sans effet nocif au milieu naturel.

Gestion des déchets: Consiste en l'évacuation organisée et systématique des déchets par des voies praticables, économiques et techniquement appropriées de récupération ou d'élimination, dans le respect des sauvegardes de la santé publique et de l'environnement.

Récupération: Séparation de certains produits ou matières des déchets à des fins de réemploi, de réutilisation ou de recyclage.

Recyclage: Réintroduction d'un produit ou d'un matériau récupéré dans le cycle de production dont il est issu. Exemple: recyclage du papier.

Réemploi: Nouvel emploi, en l'état, d'un produit ou d'un matériau récupéré pour un usage analogue à son premier emploi. Exemple: emballage consigné.

Régénération: Traitement physico-chimique visant à restituer à un produit souillé ou usé son état et ses qualités premières, le rendant propre à la même utilisation. Exemple: régénération des huiles.

Réutilisation: Introduction d'un matériau récupéré dans un autre cycle de production que celui dont il est issu. Exemple: incorporation de déchets de verre dans les revêtements routiers.

Traitement: Ensemble d'opérations effectuées sur les déchets en vue de réduire leur nocivité pour l'environnement, de faciliter leur manipulation ou leur transport ou de les valoriser.

Valorisation: Tout traitement des déchets qui permet de leur trouver une utilisation ayant une valeur économique positive.

---

* Les définitions du glossaire ont été tirées de:

Les déchets solides: propositions pour une politique. Rapport du groupe d'études sur l'élimination des résidus solides. Coll. "Environnement", La Documentation Française, Paris (France), 1974.

Guide pour l'élimination et la valorisation des déchets industriels. Cahiers techniques de la Direction de la prévention des pollutions, Nº 8, Agence nationale pour la récupération et l'élimination des déchets, Agences financières de bassin, ministère de l'Environnement, Neuilly-sur-Seine (France), 1982.

La gestion des déchets dangereux, Publications régionales, Série européenne, Nº 14, Organisation mondiale de la Santé, Bureau régional de l'Europe, Copenhague (Danemark), 1984.

1 INTRODUCTION

L'élaboration de systèmes de gestion des huiles usées est devenue nécessaire en raison de l'important volume que représente la production annuelle de ces huiles au Canada, des possibilités de valorisation qu'elles offrent et des répercussions néfastes que pourraient avoir leur réutilisation ou leur élimination inadéquates sur l'environnement.

Ce Code de pratique décrit les techniques de manutention, d'entreposage, de collecte, de transport, de régénération, de réutilisation et d'élimination des huiles usées au Canada, qui ne présentent pas de danger pour l'environnement. Il servira de guide aux producteurs d'huiles usées et aux organismes de réglementation dans l'élaboration des stratégies provinciales ou régionales de gestion des huiles usées.

1.1 Définition du terme "huile usée"

Le terme "huile usée" (au sens adopté dans ce Code de pratique) désigne une huile provenant de sources industrielles et non industrielles et destinée à la lubrification ou à d'autres fins, et qui est devenue impropre à son usage original en raison de la présence d'impuretés ou de la perte de ses propriétés initiales. Les huiles usées n'englobent ni les huiles provenant de graisses animales ou végétales, ni les pétroles bruts ou le mazout déversés sur le sol ou dans l'eau, ni les résidus du raffinage du pétrole. Les catégories suivantes d'huiles usées sont couvertes par le présent Code de pratique:

- les huiles lubrifiantes (moteur, turbine ou engrenage);
- les liquides hydrauliques (y compris les fluides de transmission);
- les huiles pour le travail des métaux (y compris les huiles de coupe, d'affûtage, d'usinage, de laminage et d'estampage, les huiles de trempe et les huiles protectrices); et
- les liquides isolants ou caloporteurs (comme les huiles pour transformateur).

Les huiles usées contiennent principalement des hydrocarbures; elles peuvent également contenir des additifs (p. ex., un total de 14 p. 100 en volume d'additifs pour rendre détergentes les huiles de lubrification des moteurs à essence et améliorer leur viscosité). Elles contiennent des impuretés physiques et chimiques (p. ex., des matières solides, des métaux et des matières organiques chlorées) en raison de la contamination physique et des réactions chimiques survenant au cours de leur utilisation. Les huiles usées peuvent également être contaminées par d'autres liquides huileux ou déchets liquides lorsqu'elles sont recueillies en vue de leur valorisation.

Ce Code de pratique ne considère pas les huiles usées exclusivement comme des déchets dangereux. Les huiles usées peuvent ou non être désignées par le terme

"déchets dangereux" selon le type et la quantité d'impuretés chimiques qu'elles contiennent. Par exemple, si elles contiennent 50 ppm ou plus de BPC, elles sont considérées comme des déchets dangereux par la plupart des autorités canadiennes compétentes.

1.2 Règlements en vigueur

Le tableau 1 résume les normes, directives et règlements fédéraux et provinciaux touchant la gestion des huiles usées au Canada.

1.2.1 Règlements fédéraux. - Au Canada, il n'existe aucun règlement fédéral portant spécifiquement sur la gestion des huiles usées. La *Loi sur le transport des marchandises dangereuses* et son règlement peuvent s'appliquer au transport des huiles usées. Ce règlement exige que les marchandises dangereuses fassent l'objet de documents d'expédition, d'une manutention et d'un transport appropriés pour les modes de transport internationaux et interprovinciaux. La plupart des provinces ont adopté le règlement fédéral pour le transport provincial des marchandises dangereuses. Le transport des huiles usées de nature dangereuse ou contaminées par des substances dangereuses est régi par le Règlement sur le transport des marchandises dangereuses.

Le règlement précité définit une substance dangereuse comme un produit ou une substance inscrits dans la division 2, classe 9, de la liste II de l'annexe IV. Les substances dangereuses pour l'environnement inscrites dans cette division et cette classe (à l'exception de celles énumérées dans le Règlement sur les contaminants de l'environnement comme les BPC) ne sont pas soumises au règlement si elles contiennent moins de 0,01 p. 100 en poids (100 ppm) de chaque matière dangereuse énumérée. Par conséquent, les huiles usées pourraient être classées parmi les substances dangereuses, étant donné que leur teneur peut être supérieure à 100 ppm pour ce qui est des éléments suivants:

- plomb,
- zinc,
- trichloroéthane,
- trichloroéthylène,
- benzène,
- toluène,
- xylène, et
- BPC (> 50 ppm).

TABLEAU 1 RÉSUMÉ DES RÈGLEMENTS FÉDÉRAUX ET PROVINCIAUX SUR LES HUILES USÉES

Autorité compétente	Document	Description
Colombie-Britannique		- aucune loi spéciale pour les huiles usées
	Waste Management Act Special Waste Regulation, 1988, modifié en 1989	- les déchets spéciaux incluent les déchets huileux ou déchets qui contiennent plus de 3 % d'huile (m/m) non recyclable
		- les huiles usées répondant à certains critères peuvent servir à l'asphaltage, à la suppression des poussières sur les routes et de combustible
		- un manifeste est obligatoire pour le transport de plus de 100 litres d'huiles usées; l'entreposage de plus de 50 000 litres d'huiles usées requiert un permis
Alberta		- aucune loi spéciale pour les huiles usées
	Hazardous Chemicals Act Hazardous Waste Regulation 505/87	- la loi et le règlement ne s'appliquent pas aux huiles lubrifiantes usées destinées à être réutilisées, régénérées ou recyclées
	Department of Labour Act Règlement 127/71	- exige l'installation d'intercepteurs d'huiles et de graisses dans les évacuateurs de tous les garages publics
Saskatchewan		- aucune loi spéciale pour les huiles usées
	Environmental Spill Control Regulation, modifié en 1983	- tout déversement accidentel d'huile usée doit être signalé à la Spill Response and Control Section du ministère de l'Environnement de la Saskatchewan
Manitoba		- aucune loi spéciale pour les huiles usées
	Environment Act Règlement 156/80 Règlement 97/88 R	- régit l'entreposage et la manutention de l'essence et des produits connexes (y compris les huiles usées)
Ontario	*Loi sur la protection de l'environnement* Règlement 309 (Règlements révisés de l'Ontario, 1980, Règlement modifié de l'Ontario 464/85)	- exige que tous les déchets industriels dangereux et liquides produits en Ontario soient enregistrés auprès du ministère de l'Environnement
		- régit la manutention, le transport, l'entreposage, le traitement et l'élimination des déchets en Ontario
		- les huiles usées ne sont considérées comme dangereuses que si elles contiennent des contaminants énumérés aux annexes 1, 2A, 2B ou 3, ou si elles présentent des propriétés d'inflammabilité, de corrosivité, de réactivité ou de toxicité des lixiviats
		- les exigences en matière d'enregistrement et de manifeste ne s'appliquent pas aux huiles usées des stations-service et des installations ayant un contrat écrit avec un transporteur agréé
	Règlement 11/82	- régit l'entreposage des huiles à teneurs en BPC supérieures à 50 ppm
		- régit le traitement et la destruction des huiles à teneurs en BPC supérieures à 50 ppm
	Guideline for the Handling and Disposal of Selected Liquid Wastes from Retail Motor Vehicle Serving Facilities	- les huiles usées produites à la station doivent être entreposées dans un réservoir spécialement conçu et utilisé exclusivement à cette fin
		- les huiles usées ne doivent pas être utilisées dans des systèmes de combustion à moins d'une autorisation spéciale
		- tout déversement d'huile usée dans les égouts, les drains et en milieu naturel est interdit
Québec	Règlement sur les déchets dangereux, 1985	- régit la manutention, l'entreposage, le transport et l'élimination des déchets dangereux, y compris les huiles lubrifiantes ou les huiles de coupe usées et les huiles hydrauliques usées
		- interdit l'épandage d'huile sur les routes pour la suppression de la poussière ainsi que le brûlage des huiles usées autre que celui répondant aux besoins énergétiques d'une industrie ou d'une serre
		- autorise le brûlage en serre d'huiles usées à teneurs en BPC inférieures à 3 ppm dans certaines conditions d'exploitation
	Guide pour le stockage des déchets dangereux et la gestion des huiles usées, 1985	- établit les teneurs maximales admissibles en certains contaminants des huiles usées destinées à la combustion ou à d'autres fins, y compris le recyclage
		- soustrait les huiles usées réutilisées (y compris leur brûlage pour combler des besoins énergétiques) et recyclées du Règlement sur les déchets dangereux
		- exige un certificat ou un permis pour l'entreposage, le transport, la réutilisation, le recyclage, le traitement et l'élimination
	Règlement sur les déchets solides, 1985	- interdit à l'exploitant d'une décharge contrôlée d'accepter des déchets non solides

TABLEAU 1 (suite)

Autorité compétente	Document	Description
Nouveau-Brunswick		- aucune loi spéciale pour les huiles usées
	Clean Environment Act (Petroleum Products Storage and Handling Regulations)	- exige une licence pour les installations d'entreposage - la méthode d'élimination des huiles usées doit être approuvée
Nouvelle-Écosse	*Dangerous Goods and Hazardous Wastes Management Act* Waste Oil Regulations	- exige une licence pour la collecte, l'achat, la vente, l'utilisation, la réutilisation ou le recyclage des huiles usées - interdit l'épandage d'huiles usées "contaminées" sur les routes pour la suppression des poussières (les huiles usées "contaminées" désignent les huiles à teneurs supérieures à: 5 mg/l en BPC; 1000 µg/l en matières organiques totales halogénées (en Cl); 5 mg/l en arsenic; 2 mg/l en cadmium; 10 mg/l en chrome; 100 mg/l en plomb) - activités réglementées: . exige l'analyse des huiles usées avant leur élimination, leur vente ou leur transport . exige que l'on fasse appel à des collecteurs détenant une licence seulement à moins de l'autorisation du Directeur* . interdit la dilution des huiles usées contaminées aux BPC ou aux matières organiques totales halogénées (en teneurs supérieures à celles spécifiées ci-dessus) sans l'autorisation du Directeur*
Île-du-Prince-Édouard	*Environmental Protection Act* (Petroleum Storage and Tanks Regulations)	- aucune loi spéciale pour les huiles usées - exige l'enregistrement des installations d'entreposage
Terre-Neuve		- aucune loi spéciale pour les huiles usées
	Department of the Environment Act (Storage and Handling of Gasoline and Associated Products Regulations)	- exige une licence pour les installations - exige la tenue de registres pour les installations d'entreposage et d'élimination - exige la collecte et la séparation des huiles usées recueillies dans les stations-service
Territoire du Yukon		- aucune loi spéciale pour les huiles usées
	Public Health Act	- régit les sites d'élimination des déchets et interdit la contamination des sources d'eau potable
Territoires du Nord-Ouest		- aucune loi spéciale pour les huiles usées
	Environmental Protection Act	- régit les déversements et contrôle l'émission et l'élimination de contaminants
Canada	*Loi sur les contaminants de l'environnement* Règlement nº 3 sur les biphényles chlorés	- fixe à 5 ppm la teneur maximale admissible en BPC des huiles usées appliquées sur les routes pour la suppression de la poussière - fixe une limite de 50 ppm pour tout rejet dans l'environnement et pour les besoins de la classification des huiles comme matières dangereuses en ce qui a trait à la manutention, à l'entreposage, au transport et à l'élimination
	Loi sur le transport des marchandises dangereuses Règlement d'application	- régit les questions de la demande de transport, de la manutention et du transport de marchandises dangereuses pour les expéditions interprovinciales et internationales, quel que soit le mode de transport; la responsabilité du transport à l'intérieur de chaque province est du ressort provincial
	Loi sur les pêcheries	- interdit les dépôts de matières délétères en mer et dans les eaux intérieures (l'huile usée est une substance délétère)
	Loi sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs Règlement d'application	- interdit le dépôt d'huile dans les eaux ou près des eaux et sur la glace fréquentées par les oiseaux migrateurs
	Loi sur l'immersion de déchets en mer	- le pétrole brut et ses déchets, les produits et les résidus pétroliers ainsi que tous les mélanges de ces produits sont des substances interdites pour lesquelles un permis d'immersion en mer ne peut être octroyé

* Directeur: personne désignée par le Ministre.

Le Règlement sur le transport des marchandises dangereuses range les liquides ou les mélanges de liquides dans la catégorie dangereuse et inflammable sous la classe 3 si leur point d'éclair est inférieur à 61 °C. Une huile usée peut donc être dangereuse puisque son point d'éclair peut être inférieur à 61 °C.

À l'heure actuelle, les matières transportées en vue de leur recyclage ne sont pas soumises au Règlement sur le transport des marchandises dangereuses; toutefois, les amendements à l'étude combleront cette lacune (communication personnelle, Campbell, 1987).

Le Règlement nº 3 sur les biphényles chlorés de la *Loi sur les contaminants de l'environnement* établit les concentrations maximales de biphényles polychlorés (BPC) libérés dans l'environnement. Une teneur limite en BPC de 5 ppm est prescrite pour les huiles usées appliquées sur les routes pour la suppression de la poussière, tandis qu'une teneur maximale en BPC de 50 ppm est prescrite pour tout autre rejet. Les huiles usées contenant 50 ppm ou plus de BPC sont classées parmi les marchandises dangereuses et doivent être manipulées, entreposées, traitées et éliminées en conséquence.

1.2.2 **Règlements provinciaux.** - La manutention et l'élimination des huiles usées sont régies par des directives et des règlements provinciaux. Ce sont actuellement l'Ontario et le Québec qui ont les exigences les plus détaillées en ce qui a trait aux huiles usées.

En Ontario, les huiles usées sont régies principalement par le Règlement 309 de la *Loi sur la protection de l'environnement*. Cette loi régit la manutention, le transport, l'entreposage, le traitement et l'élimination des déchets industriels dangereux et liquides. Les huiles usées sont incluses dans les catégories des déchets qui doivent être enregistrés et éliminés dans des installations agréées. Toutefois, il n'est pas nécessaire que les huiles usées provenant de stations-service détaillantes soient enregistrées, à condition que l'exploitant détienne un contrat valide avec un transporteur agréé de déchets. Les directives concernant l'autorisation de brûleurs vaporisateurs alimentés à l'huile industrielle usée (provenant de moteurs diesel et de l'équipement hydraulique et de transmission) sont en vigueur. Une spécification pour les mazouts provenant de résidus est en cours d'élaboration. Les huiles usées peuvent être appliquées sur les routes pour la suppression de la poussière à condition que ces huiles ne proviennent pas d'équipement électrique et ne contiennent pas plus de 5 ppm de BPC. On étudie actuellement la question de l'épandage d'huile sur les routes en Ontario en raison des risques de pollution de l'eau.

Au Québec, les huiles usées sont régies par le Règlement sur les déchets dangereux (1985) qui classe précisément les huiles usées de graissage et de coupe ainsi que les huiles hydrauliques usées parmi les déchets dangereux. Les huiles usées ne peuvent pas être appliquées sur les routes pour la suppression de la poussière. Elles peuvent être brûlées comme combustible pour répondre aux besoins énergétiques d'une industrie ou d'une serre, à condition que les concentrations non diluées de certains métaux, de BPC et de matières halogénées soient inférieures aux normes maximales établies pour les huiles usées utilisées pour le brûlage. Le recyclage des huiles usées est considéré comme la meilleure solution d'élimination. Les autres utilisations des huiles usées (comme la préservation du bois) doivent être conformes aux normes relatives aux huiles usées (qui sont les mêmes que pour le brûlage) à l'exception d'une teneur admissible en BPC nettement inférieure (0,15 mg/l non diluée).

Les autres provinces canadiennes ainsi que les Territoires ne possèdent aucune loi spéciale pour les huiles usées (tableau 1).

2 CARACTÉRISATION ET PRODUCTION DES HUILES USÉES

2.1 Caractéristiques des huiles vierges

La nature d'une huile usée est déterminée en partie par ses caractéristiques à l'état vierge. Les huiles lubrifiantes, hydrauliques et isolantes ainsi que les huiles pour le travail des métaux sont à base de pétrole mélangé à divers additifs. En général, ces additifs ont pour but d'améliorer les caractéristiques de l'huile de base et de prolonger sa vie utile (tableau 2). Les caractéristiques lubrifiantes sont améliorées par l'ajout de produits chimiques qui:

- stabilisent le rapport viscosité-température;
- empêchent l'huile d'adhérer;
- dispersent les particules solides; et
- permettent à l'huile de conserver ses propriétés lubrifiantes sous des pressions hydrauliques extrêmes.

La vie utile de l'huile de base est prolongée par l'ajout de produits chimiques qui:

- neutralisent les acides formés;
- forment des pellicules empêchant la corrosion ou l'oxydation;
- empêchent la croissance microbienne; et
- minimisent la dégradation chimique.

La quantité et le type d'additifs varient selon l'utilisation prévue de l'huile. Les huiles hydrauliques, par exemple, contiennent très peu d'additifs, tandis que les huiles lubrifiantes en contiennent généralement 10 à 20 p. 100 en volume. Le tableau 3 présente la formule d'une huile lubrifiante type pour les moteurs à essence. Les additifs ainsi que leurs produits de dégradation ajoutent aux huiles usées des impuretés de métaux (p. ex., du zinc, du magnésium et du calcium), des sels organiques et inorganiques et des matières organiques chlorées.

2.2 Caractéristiques des huiles usées

En plus des contaminants provenant des éléments des huiles vierges, d'autres contaminants sont ajoutés à l'huile au cours de son utilisation par suite de l'introduction de substances étrangères (p. ex., des métaux et des matières solides dus à l'usure par frottement ainsi que du plomb, de la suie et de l'eau, c.-à-d. des produits de la combustion du mazout). Des contaminants s'ajoutent également à l'huile après son utilisation. En outre, des contaminants sont souvent présents dans l'huile usée à la suite de mauvaises

TABLEAU 2 COMPOSITION, APPLICATION ET FONCTION DES ADDITIFS DES HUILES LUBRIFIANTES (*Tiré de Skinner, 1974 et de Franklin Associates Ltd., 1985*)

Nom de l'additif	Composition	Application	Fonction
Inhibiteur de corrosion	dithiophosphates de zinc, dithiocarbamates, sulfonates métalliques, et terpènes sulfurisés	moteurs à combustion interne, paliers en alliage, huiles de transmission automatique	- réagir avec les surfaces métalliques pour former une pellicule résistante à la corrosion
Inhibiteur de rouille	sulfonates, alkylamines, phosphates aminés, acides alkénylsucciniques, acides gras, et esters de phosphate acide	moteurs à combustion interne, turbines, machines rotatives électriques et mécaniques, fluides hydrauliques résistant au feu	- réagir chimiquement avec les surfaces en acier pour former une pellicule imperméable
Antiodorant	parfums, composés formaldéhydes	avec des additifs extrême-pression	- masquer les odeurs
Antiseptique	alcools, phénols, composés de chlore	avec de l'eau ajoutée aux émulsions d'huile	- empêcher la croissance microbienne
Antioxydant	sulfures, phosphites, amines, phénols, dithiophosphates	moteurs à combustion interne, turbines et machines rotatives	- empêcher l'oxydation de l'huile
Antimousse	silicones, polymères synthétiques, cires	mêmes applications que les inhibiteurs de rouille, à l'exception des roulements à billes	- permettre aux bulles d'air de se séparer de l'huile
Détergent	sulfonates, phosphonates, phénates, salicylates à substituant alkyle combinés à du magnésium, du zinc, du calcium	moteurs à combustion interne sous charge constante	- neutraliser les acides dans les huiles du carter pour former des composés en suspension dans l'huile
Dispersant	alkénylsuccinimides, polymères alkylacryliques, composés sans cendre	moteurs à combustion interne à températures basses et sous charges variables	- disperser les contaminants dans le lubrifiant
Inhibiteur de catalyse métallique	dihydroxyphosphines organiques, phosphites et composés sulfureux	moteurs à combustion interne, turbines, moteurs électriques, compresseurs d'air, huiles hydrauliques	- former une pellicule protectrice sur les surfaces courantes pour empêcher les réactions de corrosion
Stabilisateur de couleur	composés aminés	lorsque la chaleur et l'oxydation noircissent l'huile	- stabiliser la couleur des huiles
Améliorant de viscosité	polymères isobutylènes et copolymères acrylates	moteurs à combustion interne, moteurs électriques, compresseurs d'air, huiles hydrauliques	- retarder la perte de viscosité à température élevée
Abaissant du point d'écoulement	polyméthacrylates, polyacrylamides, naphtalènes alkylés et phénols	moteurs à combustion interne, engrenages, paliers, transmissions	- prévenir la congélation de l'huile à basse température
Additif extrême-pression	composés organiques avec soufre, phosphore, azote, halogènes, carboxyle ou sel carboxalate	moteurs à combustion interne, turbines, moteurs, huiles hydrauliques, engrenages, cylindres et roulements à billes	- former une pellicule à faible résistance au cisaillement fournissant la lubrification au départ et sous des charges élevées sur des paliers
Additif antiusure	cires chlorées, phosphates organiques, naphténate de plomb	comme ci-dessus	- comme ci-dessus, mais en marche continue
Additif d'adhésivité	polyacrylates et polybutènes	boîtes d'engrenage excluant tout écoulement d'huile	- améliorer les qualités adhésives de l'huile de base
Émulsifiant	agents tensio-actifs, sulfonates, naphténates et savons d'acides gras	huiles de coupe solubles	- réduire la tension interfaciale et permettre la formation d'émulsion eau-huile

TABLEAU 3 FORMULE TYPE DE L'HUILE POUR MOTEURS À ESSENCE

Ingrédient	Pourcentage du volume
Huile de base (solvant 150 neutre)	86
Inhibiteur de détergent (dithiophosphatedialkyle de zinc ou Z.D.D.P.)	1
Détergent (sulfonates de baryum et de calcium)	4
Additif multifonctions (dispersant, abaissant du point d'écoulement, améliorant de viscosité - méthacrylates de polyméthyle)	4
Améliorant de viscosité (polyisobutylène)	5

pratiques de gestion (Franklin Associates Ltd., 1985). Divers types d'huiles usées, dont certaines contiennent des solvants chlorés ou des BPC, constituent des huiles mixtes.

Les tableaux 4 et 5 donnent les caractéristiques des huiles usées en ce qui a trait à leurs propriétés physiques et à leur teneur en matières potentiellement dangereuses et révèlent que:

- les huiles usées peuvent avoir un point d'éclair inférieur à 61 °C qui classe une matière dans la catégorie "dangereuse" selon le Règlement sur le transport des marchandises dangereuses;
- les huiles usées peuvent contenir des substances dangereuses définies dans les règlements sur les contaminants de l'environnement et sur le transport des marchandises dangereuses (c.-à-d. des teneurs en BPC supérieures à 50 ppm, ou des teneurs en plomb, zinc, trichloroéthane, trichloroéthylène, benzène, toluène et xylène supérieures à 100 ppm respectivement);
- les viscosités et les valeurs calorifiques relativement faibles de certaines huiles usées indiquent la présence de contaminants comme des solvants, de l'eau et des matières inorganiques;
- les huiles usées peuvent présenter des teneurs élevées en une grande variété de métaux, particulièrement en plomb et en zinc; et
- les teneurs en contaminants organiques des huiles usées, y compris en solvants chlorés non reliés à l'utilisation, peuvent être importantes.

La teneur extrêmement forte de 99 p. 100 en eau et en sédiments ainsi que la viscosité extrêmement faible de 0,01 cm^2/s (indiquées au tableau 4) des huiles usées révèlent la présence d'échantillons d'huile résiduaire et d'huile usée très contaminés par des solvants.

TABLEAU 4 RÉSUMÉ DES PROPRIÉTÉS PHYSIQUES DES HUILES USÉES
(Tiré de Franklin Associates Ltd., 1985.)

Paramètre	Nombre d'échantillons	Plage		Moyenne	Médiane
		Valeur la plus faible	Valeur la plus élevée		
Point d'éclair (°C)	289	17	290	99	DND
Sédiments de fond et eau (%)	320	0	99	19	9
Eau seulement (%)	36	0	67	11	5
Viscosité (cm^2/s à 38 °C)	0,7	0,01	5,13	0,71	0,47
Densité	48	0,67	0,98	0,89	0,89
Valeur calorifique (kJ/kg)	231	9 630	53 600	38 370	40 000

DND - données non disponibles.

2.3 Différences dans les caractéristiques des huiles usées

Les caractéristiques des huiles usées lubrifiantes, hydrauliques, isolantes et pour le travail des métaux diffèrent d'une huile usée à l'autre à cause des propriétés de chaque huile à l'état vierge et à cause des diverses substances qui les ont contaminées durant leur utilisation. Le tableau 6 compare les teneurs en un certain nombre de contaminants potentiellement dangereux des huiles usées pour moteurs à essence et moteurs diesel, des huiles hydrauliques, des huiles de coupe ou des huiles pour machines. Dans les moteurs à essence et les moteurs diesel, l'huile sert de lubrifiant, tandis que les huiles de coupe et les huiles pour machines servent de liquide pour le travail des métaux dans l'industrie de l'acier et du fer. Les huiles hydrauliques servent de liquide de transmission de la pression.

Le tableau 6 indique également que les huiles pour moteurs (lubrifiantes) sont généralement plus contaminées que les huiles pour le travail des métaux qui, elles, sont un peu plus contaminées que les liquides hydrauliques. La présence de solvants organiques et de BPC en faibles concentrations dans tous les types d'huiles indique que les constructeurs d'automobiles et les fabricants industriels ont tendance à mélanger d'autres matières à leurs huiles usées.

TABLEAU 5 TENEURS DES HUILES USÉES EN ÉLÉMENTS POTENTIELLEMENT DANGEREUX
(Tiré de Franklin Associates Ltd., 1985.)

Élément	Nombre d'échantillons analysés*	Échantillons renfermant des contaminants		Teneur moyenne** (ppm)	Teneur médiane*** (ppm)	Teneur au 75e percentile*** (ppm)	Teneur au 90e percentile*** (ppm)
		Nombre	Pourcentage				
Métaux							
Arsenic	537	135	25	17	5	5	18
Baryum	752	675	89	132	48	120	251
Cadmium	744	271	36	3,1	3	8	10
Chrome	756	592	78	28	6,5	12	35
Plomb	835	760	91	665	240	740	1 200
Zinc	810	799	98	580	480	872	1 130
Solvants chlorés							
Dichlorodifluorométhane	87	51	58	373	20	160	640
Tétrachloroéthylène	599	352	58	1 420	106	600	1 600
Trichloro-1,1,1 éthane	616	388	62	2 800	200	1 300	3 500
Trichloroéthylène	608	259	42	1 390	100	200	800
Trichlorotrifluoroéthane	28	17	60	62 900	160	1 300	100 000
Chlore total	590	568	96	5 000	1 600	4 000	9 500
Autres matières organiques							
Benzène	236	118	50	961	20	110	300
Benzo(a)anthracène	27	20	74	71	12	30	40
Benzo(a)pyrène	65	38	58	25	10	12	16
BPC	753	142	19	109	5	15	50
Naphtalène	25	25	100	475	330	560	800
Toluène	242	198	81	2 200	380	1 400	4 500
Xylènes	235	194	82	3 390	550	1 400	3 280

* Résultats des analyses de 1071 échantillons d'huiles usées.
** Calculée pour des teneurs décelées seulement.
*** Dans le calcul des teneurs médianes et percentiles, les teneurs non décelées ont été supposées égales au seuil de détection.

2.4 Pratiques recommandées de séparation des huiles usées

Les producteurs d'huiles usées devraient veiller à les conserver séparées à la source et à ne pas contaminer une huile usée en la mélangeant avec un liquide huileux qui semble être de même nature. Le degré de ségrégation des huiles usées dépend de leur quantité et de leur variété. Il faut chercher à séparer les huiles usées selon les catégories suivantes:

- les huiles lubrifiantes pour moteurs;
- les huiles hydrauliques (y compris les huiles de la servo-direction et des servo-freins);
- les huiles pour le travail des métaux et les huiles de coupe (ne jamais les mélanger avec autre chose que des huiles résiduaires);

TABLEAU 6 COMPARAISON DES TENEURS DES HUILES USÉES EN ÉLÉMENTS POTENTIELLEMENT DANGEREUX, PAR TYPE D'HUILE
(Tiré de Franklin Associates Ltd., 1985.)

Élément	Teneurs des huiles pour moteurs à essence (ppm)		Teneurs des huiles pour moteurs diesel** (ppm)		Teneurs des huiles hydrauliques (ppm)		Teneur des huiles de coupe ou des huiles pour machines (ppm)	
	Gamme des teneurs	Teneur médiane	Gamme des teneurs	Teneur médiane (n)*	Gamme des teneurs	Teneur médiane (n)*	Gamme des teneurs	Teneur médiane (n)*
Métaux								
Arsenic	< 0,6 à 17	< 5 (66)	< 5 à 5,9	< 5 (5)	N.D.	- (8)	N.D.	- (12)
Baryum	2 à 3 906	87 (138)	0,78 à 19	4,1 (5)	< 0,5 à 56	3,1 (9)	< 0,5 à 1 100	23 (29)
Cadmium	0 à 8,8	1,3 (86)	< 0,5 à 1,4	0,88 (5)	< 0,5 à 4	0,5 (10)	0 à 21	0,5 (39)
Chrome	0,3 à 50	7,7 (123)	0,86 à 3,8	1,5 (5)	< 0,1 à 3	0,5 (10)	0 à 520	2 (39)
Plomb	8,5 à 21 676	390 (87)	< 5 à 73	13 (5)	< 0,6 à 150	5 (10)	< 0,01 à 3 900	16 (60)
Zinc	6 à 3 000	990 (142)	4,4 à 820	280 (5)	< 0,5 à 600	17 (10)	0,53 à 530	38 (41)
Solvants chlorés								
Dichlorodifluorométhane	N.M.	-	N.M.	-	N.M.	-	N.M.	-
Tétrachloroéthylène	453	****	293	- (1)	< 2 à 980	4 (8)	< 2,2 à 2 400	15 (13)
Trichloro-1,1,1 éthane	445	****	200 à 200	200 (2)	< 2 à 62 000	4 (8)	N.D.	- (12)
Trichloroéthylène	84	****	2 600	- (1)	< 2 à 18	4 (8)	< 4,1 à 26 000	15 (14)
Trichlorotrifluoroéthane	N.M.	-	N.M.	-	N.M.	-	100 000 à 300 000	10 000 (2)
Chlore total	N.M.	-	N.M.	-	100 à 24 600	200 (8)	100 à 86 700	4 000 (14)
Autres matières organiques								
Benzène	92	****	21	- (1)	< 2 à 100	4 (8)	N.D.	- (12)
Benzo(a)anthracène	N.M.	-	N.M.	-	N.M.	-	N.M.	-
Benzo(a)pyrène	11,7	****	1,3 à 1,7	1,5 (4)	N.M.	-	N.M.	-
BPC	N.M.	-	N.M.	-	N.D.	- (8)	< 5 à 3 800	5 (13)***
Naphtalène	N.M.	-	N.M.	-	N.M.	-	N.M.	-
Toluène	1 37	****	1 960	- (1)	< 2 à 6 300	9 (8)	< 7 à 5 700	15 (14)
Xylènes	1 289	****	1 817	- (1)	< 2 à 700	7 (8)	< 7 à 1 100	70 (14)

* n = nombre d'échantillons analysés; N.D. = non décelé; N.M. = non mesuré.
** Bien que signalés comme étant des huiles pour moteurs diesel, quelques-uns de ces échantillons contiennent probablement certaines huiles pour moteurs à essence (s'applique aux métaux seulement).
*** Seulement quatre échantillons avaient des teneurs décelables en BPC.
**** Moyenne de 4 à 18 échantillons ayant des teneurs décelables.

- les huiles isolantes (elles ne doivent pas être mélangées avec un autre type d'huile lorsqu'elles contiennent des matières organiques chlorées); et
- les huiles résiduaires (y compris les liquides huileux, les émulsions d'huile dans l'eau, les graisses et les solvants).

Les propriétaires de stations-service et d'installations où l'on s'occupe de lubrification devraient tenir compte des deux premières et de la dernière catégories, tandis que les producteurs commerciaux et industriels devraient tenir compte de chacune de ces catégories pour que la ségrégation des huiles usées soit pratique et économique.

3 COLLECTE ET TRANSPORT DES HUILES USÉES

3.1 Collecte

On estime que 50 p. 100 des huiles usées récupérables produites au Canada sont actuellement recueillies par des compagnies privées. Au moins 25 compagnies font la collecte des huiles usées, lesquelles sont ensuite régénérées, brûlées, appliquées sur les routes ou éliminées. Les services de collecte sont limités aux régions urbaines, où les distances et les quantités d'huiles usées rendent cette pratique économique. On pourrait dépasser amplement ce pourcentage de collecte et assurer une gestion optimale des huiles usées récupérables s'il existait des réseaux de collecte organisés.

La collecte et le transport efficaces des huiles usées du point de production aux lieux de récupération ou d'utilisation finale sont essentiels pour que les huiles soient utilisées ou éliminées sans nuire à l'environnement. Les huiles usées sont généralement recueillies par des transporteurs qui les livrent chez des récupérateurs ou des utilisateurs locaux. L'importance de ces entreprises de collecte est limitée géographiquement et varie selon les conditions du marché. En outre, les opérations de collecte de ce type sont conçues principalement pour répondre aux besoins immédiats des récupérateurs et des utilisateurs locaux. Elles ne sont pas planifiées en fonction d'objectifs plus vastes de conservation des ressources et de réduction des risques pour l'environnement, objectifs que l'on pourrait atteindre grâce à la récupération d'un pourcentage élevé des huiles usées produites. Les régions rurales ne sont pas aussi bien desservies par ces collecteurs en raison du coût élevé du transport. Une étude d'un comité interministériel a révélé que la chute du prix du pétrole brut au printemps de 1986 a mis fin à la collecte des huiles usées dans plusieurs régions rurales du Canada (communication personnelle, Campbell, 1987). Néanmoins, l'étude a également indiqué qu'il n'y a pas eu de baisse significative du volume total des huiles usées récupérées dans tout le pays après le printemps de 1986. La chute des prix du pétrole n'a donc pas entraîné une baisse radicale du volume de récupération des huiles usées.

La récupération des huiles usées sur un territoire donné peut être accrue et stabilisée par la mise en place d'un réseau de collecte centralisé du type illustré à la figure 1. Ce réseau de collecte comporte les éléments suivants:

- ***Producteurs d'huiles usées.*** - Cette catégorie comprend les particuliers qui font eux-mêmes la vidange du réservoir d'huile de leur véhicule ainsi que les exploitations commerciales et industrielles qui ne sont pas équipées pour la récupération des huiles usées.
- ***Circuit de livraison des huiles usées des producteurs.*** - Cette catégorie comprend les

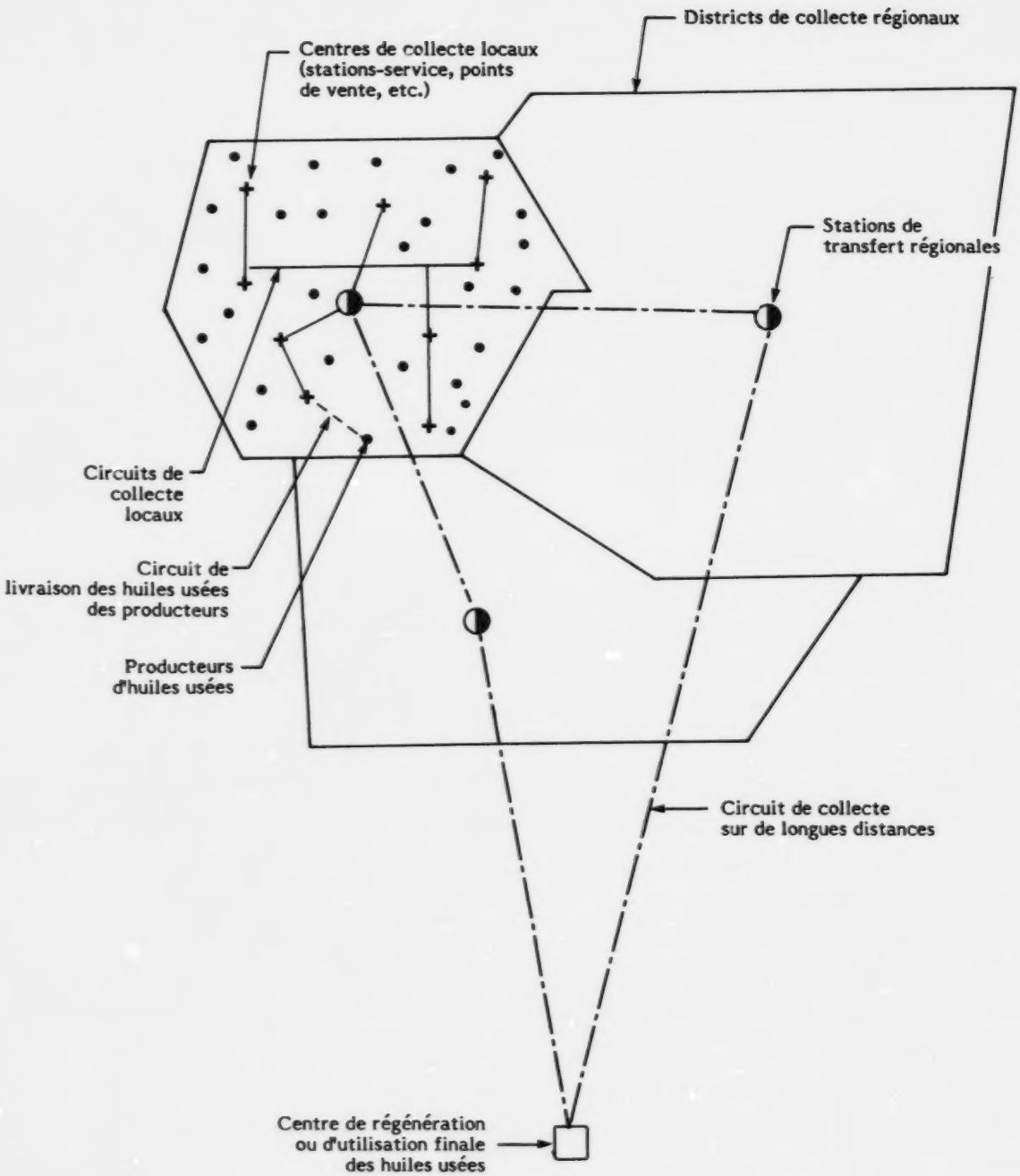

FIGURE 1 SCHÉMA D'UN RÉSEAU DE COLLECTE DES HUILES USÉES

petits producteurs qui n'ont pas d'équipement d'entreposage sur place et dont les huiles usées doivent être acheminées vers des installations équipées à cette fin.

- ***Centres de collecte locaux.*** - Il s'agit d'établissements (comme les stations-service, les points de vente de pièces d'automobile, les dépôts municipaux) qui mettent leurs installations d'entreposage des huiles usées à la disposition des petits producteurs.
- ***Circuits de collecte locaux.*** - Les collecteurs et les transformateurs d'huiles usées suivent ces itinéraires pour récupérer les huiles des centres de collecte locaux et des exploitations commerciales et industrielles disposant de leurs propres installations d'entreposage.
- ***Stations de transfert régionales.*** - Les huiles des centres de collecte locaux sont acheminées vers des stations de transfert régionales équipées de réservoirs souterrains dont les dimensions sont suffisamment importantes pour rentabiliser le transport des huiles sur de longues distances.
- ***Districts de collecte régionaux.*** - Chaque station de transfert régionale dessert un district de collecte; les limites de ces districts sont établies en fonction des investissements et des frais d'exploitation liés au réseau de collecte; plus les districts sont grands, plus les coûts d'investissements unitaires des stations de transfert sont minimisés, mais plus les frais d'exploitation sont élevés (coûts du transport par camion pour la collecte locale); la superficie optimale d'un district est celle qui exige un minimum d'investissements et de frais d'exploitation.
- ***Circuit de collecte sur de longues distances.*** - Les gros camions-citernes transportent les huiles usées des stations de transfert régionales aux installations de régénération ou d'utilisation finale.

Le réseau de collecte devrait être administré par un service compétent de collecte. Il pourrait s'agir d'un bureau fédéral qui dicterait la politique à suivre aux bureaux provinciaux et territoriaux qui feraient office d'exécutants régionaux. Ce bureau aurait pour mandat de concevoir et d'administrer les mécanismes nécessaires pour:

- inciter les petits producteurs d'huiles usées à livrer celles-ci aux centres de collecte locaux;
- offrir des incitations fiscales aux propriétaires de stations-service et autres exploitants d'équipement d'entreposage des huiles usées pour qu'ils mettent leurs installations au service du public;
- obliger les détaillants qui vendent des huiles lubrifiantes à fournir au public des installations de collecte des huiles usées;
- prévoir la construction et l'exploitation d'installations de collecte dans les petites municipalités et les régions rurales où les installations d'entreposage existantes sont inadéquates;
- offrir des incitations fiscales aux transporteurs locaux d'huiles usées pour que la fréquence des collectes auprès des centres locaux soit adéquate;
- prévoir la construction et l'exploitation d'installations d'entreposage régionales pour les huiles usées recueillies par les transporteurs locaux;
- offrir des incitations fiscales suffisantes aux transporteurs d'huiles usées sur de longues distances pour garantir la livraison des huiles provenant des stations de transfert régionales aux utilisateurs centralisés;

- repérer les utilisateurs qui pourront se servir de ces huiles sans nuire à l'environnement;
- coordonner les efforts des transporteurs locaux et des transporteurs sur de longues distances pour veiller à ce que l'approvisionnement en huiles usées réponde à la demande; et
- donner des conseils aux producteurs d'huiles usées, aux centres de collecte locaux, aux transporteurs et au grand public.

De plus, l'organisme responsable de la collecte pourrait participer à la commercialisation des huiles usées récupérées. Des programmes de sensibilisation du public pourraient être élaborés pour que l'on puisse démontrer les avantages de la récupération des huiles usées sur le plan de l'environnement et de la conservation des ressources et prouver que, contrairement à la croyance générale, les produits des huiles usées ne sont pas inférieurs aux huiles lubrifiantes vierges. On peut atteindre ce dernier objectif en amenant les divers paliers de gouvernement à adopter des politiques d'acquisition préconisant l'utilisation de produits récupérés.

La figure 2 illustre la façon dont l'acheminement des huiles usées serait controlé dans un réseau de collecte centralisé. L'organisme responsable de la collecte agirait comme agent de distribution de toutes les huiles recueillies et exercerait donc un contrôle sur les approvisionnements, bien qu'il ne disposerait d'aucune installation physique d'entreposage ou de manutention. Cet organisme pourrait s'assurer que la récupération ou l'utilisation finale des huiles usées est acceptable sur le plan environnemental en exerçant un contrôle exclusif sur la distribution des huiles usées.

L'étendue du réseau provincial ou régional de collecte des huiles usées devrait être déterminée après examen des subventions nécessaires pour les divers types de systèmes. Il se peut qu'un système à l'échelle de la province nécessite des subventions jugées exorbitantes en raison de disparités géographiques sur le plan de la production des huiles usées. Dans ce cas, les efforts de collecte devraient être concentrés dans les régions qui produisent les plus grandes quantités d'huiles usées.

La mise en place de ces réseaux de collecte aura de plus grandes répercussions dans le Grand Nord canadien où il y a peu de réseaux de collecte et où le nombre de personnes qui font elles-mêmes la vidange du réservoir d'huile de leur véhicule est beaucoup plus élevé que dans le sud.

3.2 Transport

Le transport des huiles usées devrait faire l'objet d'un contrôle plus strict que celui des huiles vierges en raison des contaminants présents dans les huiles usées. Ces

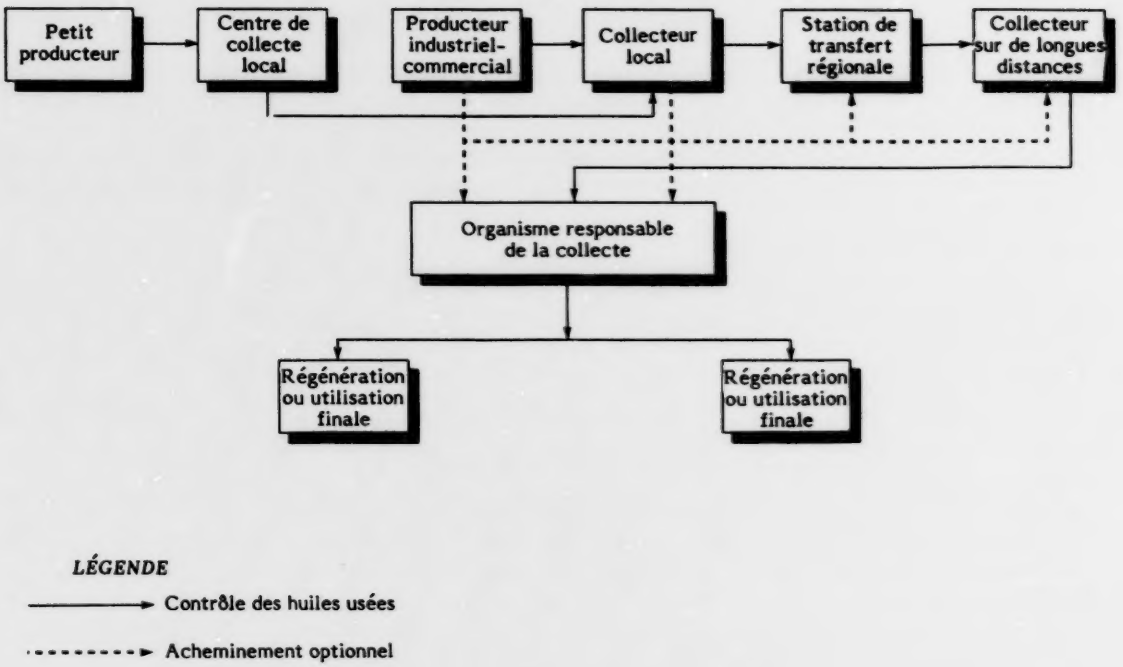

FIGURE 2 SCHÉMA DU CONTRÔLE DE L'ACHEMINEMENT DES HUILES USÉES DANS UN RÉSEAU DE COLLECTE CENTRALISÉ

dernières peuvent ou non être soumises à la *Loi sur le transport des marchandises dangereuses* et à son règlement, selon leur point d'éclair et leur teneur en substances dangereuses. Les huiles usées contaminées par de fortes concentrations d'essence et de solvants peuvent avoir des points d'éclair inférieurs à 61 °C et ainsi être assujetties au Règlement sur le transport des marchandises dangereuses. Elles peuvent avoir des teneurs en métaux et en matières organiques chlorées supérieures aux teneurs pour lesquelles une huile est considérée comme dangereuse en vertu du règlement précité (c.-à-d. des teneurs en plomb, zinc, trichloroéthane, trichloroéthylène, benzène, toluène et xylène supérieures à 100 ppm, et des teneurs en BPC supérieures à 50 ppm). Étant donné qu'il est difficile, pour chaque producteur d'huiles usées, d'analyser ses propres huiles, il faudrait considérer la possibilité d'obliger tous les transporteurs à respecter le Règlement sur le transport des marchandises dangereuses, quel que soit le point d'éclair de ces huiles ou leur teneur en substances dangereuses. Toutefois, une telle possibilité ne devrait être retenue que si les producteurs sont exemptés de faire la preuve régulièrement que leurs huiles usées ne sont généralement pas dangereuses. Les exemptions doivent également s'appliquer aux petits producteurs transportant des huiles usées dans des centres de collecte locaux.

L'application aux huiles usées du Règlement sur le transport des marchandises dangereuses présente les avantages suivants:

- ***Documents d'expédition***. - Le règlement exige que les documents indiquant la nature et la quantité des matières transportées accompagnent le chargement en tout temps; cela permettra aux responsables de l'acheminement des huiles dans un réseau de collecte centralisé d'exercer un meilleur contrôle sur ce que l'on fera des huiles usées.
- ***Affichage***. - Les contenants, les véhicules et les installations de manutention utilisés pour le transport des marchandises dangereuses doivent être identifiés à l'aide d'étiquettes ou de panneaux normalisés; cet affichage permet aux manutentionnaires d'appliquer les méthodes appropriées et assurent l'identification immédiate de la matière en cas d'accident ou de déversement.
- ***Formation***. - Le règlement exige que toute personne qui manipule, fait une demande de transport ou transporte des marchandises dangereuses ait reçu une formation adéquate ou travaille sous la supervision directe d'une personne ainsi formée; cette exigence réduit les risques environnementaux en minimisant les possibilités de fausse manoeuvre.
- ***Rapports***. - Le règlement préconise l'atténuation des dommages causés par un déversement en obligeant les responsables du contrôle du chargement à avertir les policiers, leur employeur, le propriétaire des marchandises et le propriétaire du véhicule routier en cas de déversement de substances dangereuses.

En plus d'être obligés de se conformer au Règlement sur le transport des marchandises dangereuses, les transporteurs d'huiles usées devraient être obligés de laver les camions-citernes avant de transporter d'autres matières, ce qui réduirait le risque de contamination des huiles usées en cours de transport.

3.3 Mesures d'urgence et nettoyage des déversements

Les déversements d'huiles usées qui se produisent au cours du transport ou sur les lieux d'entreposage peuvent contaminer gravement le sol, les eaux souterraines et les eaux de surface si l'on ne procède pas rapidement à leur nettoyage.

La prévention est le moyen le plus rentable de réduire les risques environnementaux, étant donné le coût élevé des opérations de nettoyage. Ces mesures comprennent les éléments suivants: tenue d'inventaires pour le contrôle des pertes et de la réduction des stocks, appareils de détection des fuites et barrages de retenue pour les structures et l'équipement d'entreposage, inspection des réservoirs et de l'équipement, listes de contrôle et formation des employés.

Il est essentiel d'établir un plan d'urgence indiquant clairement les responsabilités de la compagnie et des employés en cause lors d'un déversement, et de garder à jour les procédures à suivre pour faire appel à des équipes de nettoyage et avertir la compagnie en cause et les autorités municipales et provinciales. En l'absence d'un plan d'urgence efficace, le nettoyage peut devenir très coûteux.

Lors de déversements majeurs, les huiles doivent être contenues le plus vite possible et de la façon la plus complète qui soit afin que leurs effets sur l'environnement soient minimisés. Il faut avertir les autorités compétentes (p. ex., les policiers, les responsables municipaux et provinciaux de l'environnement) dès que les premières mesures de retenue ont été prises. Les huiles déversées sur le sol peuvent alors être couvertes de matières absorbantes et le tout doit être enlevé. Les sols sous-jacents et avoisinants, saturés d'huiles usées, doivent également être enlevés. Les matières qui ont servi au nettoyage et les sols contaminés doivent être éliminés de façon adéquate, la méthode d'élimination étant fonction de la composition des huiles usées. L'incinération ou la solidification-mise en décharge spéciale constituent les meilleures méthodes d'élimination des matières dangereuses. L'enfouissement dans une décharge contrôlée ou l'épandage sur les terres agricoles constituent d'autres options pour les matières non dangereuses.

Les huiles déversées dans l'eau doivent être récupérées à l'aide d'écrémeurs et traitées de façon que l'excès d'eau soit éliminé. Les huiles usées peuvent ensuite être régénérées ou réutilisées dans la plupart des cas.

4 MANIPULATION DES HUILES USÉES

Il faut concevoir des procédures et des installations appropriées pour que la façon dont les huiles usées soient manipulées et recueillies facilite leur régénération et leur réutilisation. On doit mettre à la disposition des petits producteurs d'huiles usées les installations de collecte et d'entreposage nécessaires pour les inciter à séparer leurs huiles usées et à les remettre aux centres de collecte locaux. Les moyens et grands producteurs doivent être incités à garder séparées les huiles recueillies sur place et à éviter leur contamination. Les sections suivantes décrivent les techniques de manipulation des huiles usées qui ne présentent pas de danger pour l'environnement.

4.1 Petits producteurs

Les petits producteurs sont ceux qui ne disposent pas d'installations d'entreposage des huiles usées sur place, ou ceux dont les installations sont très rudimentaires. Cette catégorie inclut le grand nombre de particuliers des régions urbaines qui font eux-mêmes la vidange du réservoir d'huile de leur véhicule. Ces producteurs doivent disposer de récipients pour recueillir l'huile de vidange du moteur et la transporter dans un centre de collecte local. Il peut s'agir d'un jerrycan de collecte et de transfert d'huile que l'on peut se procurer dans une quincaillerie ou à un point de vente de pièces d'automobile. Ce jerrycan de 10 à 15 litres en plastique haute densité est muni d'un bac collecteur incorporé dans la paroi latérale. Les "bricoleurs" peuvent aussi utiliser un large récipient en forme de bac pour recueillir l'huile usée et, à l'aide d'un entonnoir, la transférer dans un second récipient pour la transporter dans un centre de collecte local. Ce dernier récipient peut être une bouteille de plastique robuste (comme les bouteilles d'eau de javel ou de lave-glace) ou encore le récipient dans lequel l'huile originale a été achetée (Ontario Waste Management Advisory Board et Environnement Canada, 1981).

Les petits producteurs d'huiles usées des régions rurales entreposent souvent leurs huiles dans des fûts de 200 litres, lesquels doivent être couverts, placés loin des fossés de drainage et vérifiés régulièrement quant aux fuites possibles.

Quelles que soient les méthodes de manipulation des petits volumes d'huiles usées, il faut élaborer un programme de sensibilisation du public incitant vivement les petits producteurs à apporter leurs huiles usées à un centre de collecte au lieu de s'en débarrasser. Ce programme devrait en outre souligner l'importance de la séparation des huiles usées pour que le public comprenne qu'il ne faut pas mélanger les huiles du carter, les liquides hydrauliques, les peintures et les solvants avant de les apporter au centre de collecte local.

4.2 Centres de collecte locaux

Les centres de collecte locaux comprennent les stations-service et les points de vente de pièces d'automobile qui mettent leurs installations d'entreposage d'huiles usées à la disposition du public. Les centres locaux comprennent également les dépôts municipaux destinés exclusivement aux huiles usées. Il y a deux façons de manipuler les huiles usées apportées dans les stations-service et les points de vente. Selon la première, le personnel de la station reçoit les récipients d'huiles usées et les vide dans le fût amovible utilisé sur place pour les huiles de vidange des véhicules. Ce fût est vidé régulièrement dans les réservoirs souterrains contenant les huiles usées de la station. Ces réservoirs ont généralement une capacité de 2300 à 6800 litres, et on y a accès par une ouverture verrouillable au niveau du sol. Cette méthode de manipulation des huiles usées convient très bien aux producteurs et réduit les risques de déversement, mais demande beaucoup de temps au personnel de la station.

L'autre façon de procéder permet aux petits producteurs de vider eux-mêmes leurs huiles usées dans un fût amovible situé à l'extérieur de la station-service. Le personnel de la station transfère le contenu de ce fût dans le réservoir d'entreposage souterrain des huiles usées. Cette façon de procéder réduit les interruptions des opérations normales de la station et peut accroître le degré de récupération des huiles usées, étant donné que le site de collecte est très visible. Ces fûts de collecte des huiles usées nécessitent cependant un certain investissement de la part du propriétaire de la station; ils peuvent être renversés par des vents violents, et le nettoyage des déversements nécessite un entretien régulier.

La meilleure façon de manipuler les huiles usées d'une station-service donnée dépend de l'emplacement de cette station, du volume des ventes quotidiennes, du nombre d'employés et des préférences du propriétaire. Quelle que soit la méthode utilisée, de bons résultats peuvent être atteints si le propriétaire et le personnel de la station sont suffisamment convaincus du bien-fondé du programme.

En plus des moyens mis au point pour la prise en charge des huiles usées apportées par les petits producteurs, les exploitants des stations-service et des points de vente de pièces d'automobile doivent établir des protocoles internes pour la manipulation des huiles usées. Voici quelques recommandations à ce sujet (ministère de l'Environnement de l'Ontario, 1986):

- les huiles usées devraient être entreposées dans un réservoir conçu et utilisé exclusivement à cette fin; le réservoir ne devrait pas être utilisé pour l'élimination des produits non pétroliers;

- les réservoirs d'entreposage des huiles usées devraient toujours être fermés à l'aide d'un bouchon;
- les exploitants de stations-service devraient s'entendre avec un transporteur agréé d'huiles usées pour qu'il vide leurs réservoirs d'entreposage des huiles usées, selon les besoins;
- les exploitants de stations-service devraient veiller à éviter toute fuite d'huiles usées dans les réseaux d'égouts, les fossés de drainage et le milieu naturel; et
- les exploitants de stations-service devraient signaler immédiatement aux autorités concernées tout déversement d'huiles usées.

Les propriétaires de stations-service et de points de vente devraient également envisager de prendre les moyens voulus pour qu'on ne leur apporte pas des huiles contaminées ou indésirables, notamment:

- en inscrivant de façon bien visible le nom ou la marque des produits pétroliers acceptés;
- en aménageant un panneau d'information ou en donnant des renseignements sur les diverses façons de se défaire des produits pétroliers usés qui ne sont pas acceptés (c.-à-d. le nom, l'adresse et le numéro de téléphone des collecteurs locaux ou des organismes gouvernementaux qui s'occupent de la collecte des déchets spéciaux);
- en mettant au point un système de reçus obligeant le client à remplir et à signer un simple formulaire détachable relativement à la nature des huiles usées (c.-à-d. huile de carter, huile de la servo-direction ou des servo-freins, huile de transmission et autres - "préciser"); et
- en érigeant une clôture munie d'une porte verrouillée autour de l'installation de collecte ou des fûts fermés par un bouchon (comme ceux utilisés pour les réservoirs d'essence des automobiles), et en s'assurant que chaque client a rempli un reçu avant de recevoir la clé.

Toutes ces recommandations visent à protéger le collecteur local contre les problèmes de responsabilité posés par le dépôt volontaire ou accidentel d'huiles usées dangereuses ou indésirables.

Les régions rurales ne sont peut-être pas aussi bien desservies par les stations-service et les points de vente de pièces d'automobile et nécessitent probablement l'établissement de centres de collecte locaux du type libre-service. Ces centres consisteraient en un réservoir d'entreposage en surface ou sous terre, sans personnel, d'une capacité de 200 à 1500 litres, selon la superficie de la région desservie et la fréquence de collecte prévue. Ces centres libre-service devraient être conçus et exploités en tenant compte des points suivants:

- le site doit être accessible mais loin des fossés de drainage et des zones vulnérables sur le plan environnemental;
- des panneaux devraient avertir les utilisateurs de ne pas contaminer les huiles usées; ces panneaux devraient énumérer les huiles usées qui ne sont pas acceptées dans ce

centre de collecte (antigel, liquides hydrauliques pour les freins et la direction, peintures, solvants et essence);

- il faudrait prévoir un endroit sûr où déposer les récipients vides d'huiles usées;
- tout l'espace autour de l'entrée du réservoir à huiles usées et du dépôt de récipients vides devrait se drainer dans un intercepteur (c.-à-d. un séparateur huile-eau);
- on devrait inspecter régulièrement le centre pour s'assurer que la fréquence de la collecte est adéquate;
- le centre devrait être équipé d'un téléphone et d'une liste de numéros de téléphone à composer immédiatement en cas de déversement, de vandalisme ou si le réservoir est plein; et
- il faut que les lieux soient maintenus relativement propres afin de ne pas décourager les petits producteurs à venir déposer leurs huiles usées à cet endroit.

4.3 Producteurs industriels et commerciaux

Les producteurs industriels et commerciaux d'huiles usées ont généralement leurs propres installations d'entreposage des huiles. Comme leurs huiles usées peuvent atteindre un volume allant de moyen à important, ces producteurs peuvent livrer leurs huiles directement aux stations de transfert régionales ou aux installations de régénération et de réutilisation. Les procédures recommandées pour la manipulation des huiles usées produites lors d'opérations industrielles et commerciales sont essentiellement les mêmes que celles décrites pour les stations-service et les points de vente de pièces d'automobile. Les huiles usées devraient être entreposées dans des installations spécialement conçues à cet effet et gérées de façon à réduire au minimum les risques de contamination et de déversement des huiles. De plus, il faudrait prévoir, dans le cas des opérations industrielles et commerciales, des récipients différents pour chaque type d'huile usée produite (c.-à-d. pour les lubrifiants, les liquides hydrauliques, les liquides pour le travail des métaux, les huiles isolantes), ce qui permettrait l'acheminement des huiles au traitement le plus approprié: régénération, recyclage, réutilisation, réemploi ou élimination.

4.4 Stations de transfert régionales

Les stations de transfert régionales des huiles usées consistent en de vastes réservoirs d'entreposage souterrains (environ 30 000 à 50 000 litres) pour la collecte des huiles livrées par les transporteurs locaux. Ces installations se trouvent généralement dans les zones industrielles et devraient être construites de façon à en interdire l'accès au public et à limiter les fuites de ruissellement huileux. Les stations devraient être inspectées régulièrement pour que l'on puisse vérifier les besoins d'entretien et le niveau

des huiles. Un bilan-matières des huiles usées doit être tenu pour chaque station de façon que les fuites soient décelées rapidement. Cependant, un système de retenue secondaire des fuites comme des réservoirs à double paroi constitue une meilleure méthode de prévention des fuites, bien qu'elle soit plus coûteuse qu'un bilan-matières.

4.5 Récipients pour les huiles usées

De petites quantités d'huiles usées (moins de 20 litres environ) peuvent être entreposées dans presque n'importe quel récipient ordinaire, à condition que celui-ci soit couvert, qu'il ne fuie pas et qu'il ait été rincé de son contenu précédent. Il faut cependant éviter les récipients en verre à cause des possibilités de bris.

Les fûts ou réservoirs d'huiles usées posés sur le sol devraient être en métal ou en plastique, conformément aux normes du *Code national de prévention des incendies du Canada* et des autres codes qui s'appliquent. Les ouvertures doivent être situées et dimensionnées de façon que de 10 à 20 litres d'huile puissent être transférés à la fois dans le fût. S'il faut utiliser un entonnoir, celui-ci doit être assez grand pour éviter un trop-plein et suffisamment résistant pour supporter un récipient de 20 litres d'huiles usées. Les fûts ou réservoirs devraient être conçus en fonction de diverses conditions atmosphériques et construits de façon à faciliter le transfert des huiles. Pour prévenir le vandalisme, les fûts ou réservoirs laissés sans surveillance devraient être équipés de robinets de purge verrouillables (Ontario Waste Management Advisory Board et Environnement Canada, 1981).

Les réservoirs souterrains devraient être en acier à protection cathodique ou en plastique renforcé de fibre de verre construits selon les Normes nationales du Canada (CAN4-S603.1 et CAN4-S615; communication personnelle, Campbell, 1987). L'utilisation d'un système de retenue secondaire pour les réservoirs souterrains d'huiles usées (réservoirs à double paroi) est vivement recommandée, étant donné qu'il est difficile de déceler les fuites. De plus, des tuyaux d'aspiration amovibles (avec branchements à raccord rapide) sont recommandés par le Conseil canadien des ministres des Ressources et de l'Environnement (communication personnelle, Campbell, 1987). Les grandes installations comme les réservoirs des stations de transfert doivent être compartimentées de façon que les sédiments de fond et l'eau soient séparés de l'huile, et être équipées de puits d'accès et de tuyaux d'élimination des boues.

5 RECYCLAGE, RÉUTILISATION ET ÉLIMINATION DES HUILES USÉES

5.1 Introduction

Les huiles usées peuvent être recyclées ou réutilisées de diverses façons. Les procédés les plus intéressants sont ceux qui conservent les propriétés lubrifiantes des huiles, utilisent leur valeur calorifique et permettent une réduction de la consommation d'huiles vierges. Les diverses techniques de valorisation se différencient par leur capacité à employer les huiles usées tout en minimisant les effets nocifs sur l'environnement.

On élimine les huiles usées en les détruisant en même temps que leurs contaminants ou en les traitant en vue d'une élimination sûre. L'élimination est moins souhaitable que le recyclage ou la réutilisation du point de vue de la rentabilité et de la conservation des ressources. L'élimination ne devrait être envisagée que pour les huiles très contaminées dont la réutilisation ne serait pas rentable.

Les sections suivantes décrivent les diverses techniques de recyclage, de réutilisation et d'élimination des huiles usées et décrivent les risques environnementaux que comporte chacune de ces options. L'accent est mis sur les pratiques recommandées en fonction des avantages qu'elles présentent sur le plan de l'environnement et de la conservation des ressources.

5.2 Retraitement et régénération

Le retraitement et la régénération consistent en l'élimination des contaminants des huiles usées de façon que ces huiles soient réutilisables. Ces techniques sont les solutions les plus souhaitables pour la réutilisation des huiles usées, étant donné qu'elles conservent la valeur lubrifiante des huiles et qu'elles réduisent la consommation d'huiles vierges. Un baril de pétrole brut raffiné produit le dixième d'un baril d'huile lubrifiante. Par conséquent, dix barils de pétrole brut sont conservés chaque fois que l'on produit un baril d'huile lubrifiante à partir d'huiles usées.

5.2.1 Retraitement. - Le retraitement comprend des traitements physico-chimiques relativement simples comme la décantation, la déshydratation, la vaporisation instantanée, la filtration, la coagulation et la centrifugation, qui éliminent les contaminants de base des huiles usées. Ces traitements ont pour objet de nettoyer les huiles pour les rendre aptes à des applications moins exigeantes, et non pour obtenir un produit comparable à l'huile vierge. Comme il est impossible de retraiter des huiles mixtes, il est essentiel de séparer les huiles usées à la source. Les huiles retraitées sont généralement utilisées en industrie.

5.2.2 **Régénération.** - Les techniques de régénération sont conçues de façon à redonner aux huiles leurs qualités originales. Les capacités techniques de l'industrie de la régénération ont atteint un point où la plupart des huiles usées peuvent être recyclées; il faut cependant imposer certaines limites aux produits de base. Le tableau 7 donne la liste des huiles pouvant ou non être régénérées.

TABLEAU 7 HUILES USÉES COURAMMENT RÉGÉNÉRÉES PAR L'ASSOCIATION CANADIENNE DE RECYCLAGE DES HUILES USÉES

Produits régénérés par l'Association (liste complète)	Produits non régénérés par l'Association (liste partielle)
Huiles à indice de viscosité élevé (HVI)	Huiles contenant des biphényles polychlorés
Toutes les huiles du carter des moteurs diesel et des moteurs à essence	(BPC) et des composés aromatiques poly-nucléaires
Huiles de transmission	Huiles à indice de viscosité faible (LVI) et moyen (MVI)
Huiles hydrauliques (non synthétiques)	Halogénures
Huiles pour engrenages (non grasses)	Huiles synthétiques
Huiles de transformateur (ne contenant pas de BPC)	Liquides hydrauliques pour freins
Huiles à paliers	Huiles grasses
Huiles de compresseur	Huiles asphaltiques
Huiles de turbine	Huiles noires
Huiles pour machines (non grasses)	Fuels de soutes
Huiles de broyage (non grasses)	Huiles pour le travail des métaux contenant des acides gras
Huiles de trempe (non grasses)	Huiles de démoulage
	Huiles de laminage
	Tous les types de solvants

Procédés de régénération. - La régénération comprend généralement les traitements physico-chimiques utilisés dans le retraitement des huiles usées, suivis d'autres

opérations comme la démétallisation, la distillation, l'extraction, le traitement à l'argile, l'extraction par solvant et l'hydrogénation. Les procédés industriels de régénération couramment utilisés en Amérique du Nord sont les suivants:

- traitement à l'acide-argile;
- distillation sous vide-polissage à l'argile;
- distillation sous vide-hydrotraitement; et
- démétallisation chimique-distillation-hydrotraitement.

Une innovation technique récente, les évaporateurs à film ou à film essuyé, a fait de la distillation sous vide un procédé de régénération très efficace.

Les compagnies canadiennes de régénération des huiles usées et les procédés qu'elles utilisent apparaissent au tableau 8. Les sections suivantes donnent une brève description de ces procédés.

a) ***Procédé à l'acide-argile.*** - Le procédé à l'acide-argile est la technique de régénération la plus ancienne et la plus répandue. Il s'agit de la réaction de l'huile usée et de l'acide sulfurique qui provoque la dissolution ou la décantation des sels métalliques et des particules, des composés aromatiques, des acides organiques, des composés polaires et de la saleté. Ces contaminants forment une boue qui se dépose et qui est retirée du réservoir en vue de son élimination. L'addition d'argile suivie d'une filtration sert à la décoloration de l'huile.

b) ***Distillation sous vide-procédé à l'argile.*** - On fait appel à la distillation sous vide pour récupérer l'huile de base de l'huile usée, et cette distillation est suivie d'un traitement avec de l'argile pour la décoloration. Les résidus de distillation de ce procédé peuvent être mélangés avec du mazout pour donner une huile combustible à forte teneur en cendres. Diverses catégories d'huiles peuvent être produites par ce procédé, d'où la possibilité pour les compagnies de régénération de préparer divers mélanges pour répondre à différentes exigences.

c) ***Distillation sous vide-hydrotraitement.*** - Le procédé de distillation-hydrotraitement est pratiquement le même que le procédé de distillation-argile sauf que les huiles usées sont traitées à l'hydrogène plutôt qu'à l'argile; il n'est donc plus nécessaire d'éliminer la boue à base d'argile. L'hydrotraitement, utilisé dans le raffinage et la régénération des huiles, sert à l'amélioration et à la stabilisation de la couleur du produit.

d) ***Procédé de démétallisation-distillation sous vide-hydrotraitement.*** - Cette technique de régénération est en fait une modification du procédé Phillips de régénération des huiles (PROP) mis au point par Phillips Petroleum. La modification fait appel à une distillation sous vide plus perfectionnée.

Dans le procédé PROP, l'huile usée est démétallisée par précipitation chimique puis hydrotraitée, et elle donne environ 90 p. 100 d'huile de base (contre 65 à 83 p. 100 pour les autres techniques). Avec l'ajout d'un système de distillation amélioré qui peut séparer les huiles légères et les huiles lourdes, le procédé PROP peut produire une grande variété d'huiles régénérées.

TABLEAU 8 DESCRIPTION DES COMPAGNIES CANADIENNES DE RÉGÉNÉRATION DES HUILES USÉES
(Tiré de Fisher, 1986.)

Compagnie	Province	Ville	Capacité de l'usine (10^6 l/an)	Quantité traitée en 1986 (en 10^6 litres)	Procédé
Mohawk	C.-B.	North Vancouver	34	20	Distillation sous vide-hydrotraitement
Turbo	Alberta	Edmonton	13	10	Acide-argile
Hub Oil	Alberta	Calgary	9	4,5	Acide-argile
Magnum[a]	Sask.	Saskatoon	1	0,5	Acide-argile
Breslube	Ontario	Kitchener	114	82[b]	Distillation sous vide-argile ou hydro-traitement
Oil Canada[c]	Ontario	Toronto	49	32	Procédé PROP de Phillips-hydrotraitement Shell
Corundol Oil	Ontario	Rexdale	4,5	DND	Distillation sous vide-argile
Total	-	-	224,5	149[d]	-

[a] L'été seulement.
[b] Sur les 82 millions de litres d'huiles usées régénérées en 1986, 40 p. 100 provenaient du Canada, et 60 p. 100, des États-Unis.
[c] Ancien nom: Canadian Oil.
[d] 100 x 10^6 litres d'huiles usées provenant du Canada (voir le renvoi b).
DND - données non disponibles.

Produits et sous-produits de la régénération. - Toutes les installations de régénération produisent une huile de base régénérée et une fraction distillée de mazout léger dont une certaine quantité est utilisée sur place pour le chauffage. Les sous-produits ayant une valeur marginale comprennent les queues de distillation (utilisées comme charge d'asphalte ou dans les mélanges de mazout) et les gâteaux de filtre démétallisés (utilisés dans l'assise des routes). Les autres matériaux sont des résidus ou des déchets

liquides comme de la boue acide, de l'argile usé, de la boue de centrifugation et de l'eau de traitement, qui sont traités ou éliminés.

Le rendement en huile et la qualité du produit diffèrent d'une technique à l'autre. Par exemple, les procédés de distillation sous vide donnent généralement un rendement en huile supérieur d'environ 10 p. 100 aux procédés à l'acide-argile. De plus, les huiles de base produites par les procédés de distillation sous vide sont de meilleure qualité, parce que les techniques à l'acide-argile n'éliminent pas complètement certains contaminants des huiles usées, comme le font les procédés de distillation (Surprenant *et al.*, 1983).

La répartition moyenne produit-sous-produit (en volume) de la régénération des huiles usées peut être résumée comme suit (Franklin Associates Ltd., 1985):

- huile lubrifiante régénérée, 74 p. 100;
- fractions légères d'essence, 7 p. 100;
- queues de distillation, 11 p. 100; et
- déchets, 8 p. 100.

Élimination des déchets des sous-produits de la régénération. - Les contaminants éliminés des huiles usées régénérées par le procédé à l'acide-argile sont présentés au tableau 9. Les boues acides des procédés à l'acide-argile contiennent de l'acide sulfurique, du plomb, des produits de dégradation, des composés organométalliques et d'autres métaux et additifs. Ces boues sont d'un volume généralement trop faible pour que la récupération de l'acide et des métaux présente un intérêt économique quelconque; on s'en débarrasse habituellement en les enfouissant sous terre. La teneur élevée de ces boues en acide et en plomb soulève cependant certains problèmes d'ordre environnemental, difficiles à contrôler dans les décharges contrôlées classiques. D'autres mesures de traitement et d'élimination comme la neutralisation à la chaux ou l'envoi de ces boues dans des installations spéciales d'élimination des déchets devraient être prises en considération.

Tous les procédés de régénération sauf la distillation sous vide et l'hydrotraitement produisent de l'argile usée. Cette argile présente habituellement des teneurs élevées en huile et en matières organiques colorantes, mais elle est généralement moins contaminée que les boues acides et se prête donc mieux à l'enfouissement. Les procédés de distillation sous vide produisent des boues de centrifugation qui contiennent souvent de la soude caustique, du silicate de sodium, du plomb, de l'huile et d'autres matières. Il faudrait choisir les modes d'élimination en fonction des caractéristiques de chaque type de boue de centrifugation.

TABLEAU 9 RÉPARTITION DES CONTAMINANTS DANS LE PRODUIT ET LES SOUS-PRODUITS DU PROCÉDÉ DE RÉGÉNÉRATION À L'ACIDE-ARGILE EN CONDITIONS EXPÉRIMENTALES (*Tiré de Surprenant* et al., *1983.*)

	Teneurs en contaminants (µ g/g)			
		Sous-produits		Produit
Contaminant	Charge d'alimentation (100 % du poids) ⟶	Boues acides (20 %) +	Argile usée (15 %) +	Huile régénérée (65 %)
Métaux				
Arsenic	9,7	5,4	< 0,2	2,0
Baryum	70	41	1,5	12
Cadmium	1,4	1,1	< 0,01	< 0,1
Chrome	9,5	7,5	< 0,01	0,4
Cuivre	36	41	0,04	0,2
Nickel	4,1	4,5	< 0,01	< 0,2
Plomb	1250	880	30	240
Zinc	820	630	3,0	9,0
Matières organiques				
Benzo(a)anthracène	24	ND	0,5	ND
Benzo(a)pyrène	ND	ND	ND	ND
Biphényles polychlorés	43	3,4	10	2,7
Dichloro-4,4 diphényl éthylène	68	2,6	2,6	ND
Naphtalène	54	90	6,0	3,3
N-Nitrosodiphénylamine	98	ND	ND	ND
Phénanthrène/ anthracène	260	28	10	8,5
Phtalate de butyle et de benzyle	110	ND	ND	ND
Phtalate de dibutyle	820	ND	ND	ND
Pyrène	28	ND	0,4	5,0
Trichloro-2,4,6 phénol	44	14	8,3	3,6

ND - non décelé à des teneurs supérieures à 10 µ g/g.

Les eaux de fabrication usées comprennent l'eau de décantation ou l'eau du procédé éclair des huiles usées non traitées, les eaux de purge de la chaudière, les eaux de purge du système de refroidissement et la vapeur d'extraction condensée. Avant d'évacuer ces eaux dans des stations d'épuration municipales, il faut séparer l'huile de l'eau, et dans certains cas, il faut procéder à une neutralisation. Lorsqu'il n'y a pas de station

d'épuration municipale, il faut faire appel à des systèmes de traitement plus perfectionnés pour épurer ces eaux avant de les rejeter dans l'environnement.

Les contaminants éliminés des huiles usées régénérées par distillation sous vide et hydrogénation sont indiqués au tableau 10. La plupart des métaux sont concentrés dans les résidus qui contiennent peu de contaminants organiques. Ces contaminants ont tendance à se répartir entre le distillat et le produit hydrotraité.

Comparaison des méthodes de régénération. - On trouvera au tableau 11 une comparaison qualitative des trois techniques de régénération les plus courantes, en ce qui a trait au rendement, aux exigences en matière d'installations et d'énergie, aux produits chimiques dangereux utilisés et aux volumes de déchets produits. D'un point de vue environnemental, les procédés de régénération peuvent être classés en fonction des effets sur l'environnement des déchets qu'ils génèrent. Le tableau 12 donne le classement des déchets produits par la régénération.

D'après les renseignements apparaissant aux tableaux 11 et 12, le procédé à l'acide-argile serait, d'un point de vue environnemental, le moins sûr des quatre procédés de régénération, principalement en raison des grandes quantités de boues acides produites, lesquelles soulèvent un grave problème d'élimination. Ce procédé produit également de grandes quantités d'argile huileuse usée dont l'élimination ne présente cependant pas autant de problèmes.

Procédés de régénération recommandés. - On devrait inciter les compagnies de régénération des huiles usées à construire de nouvelles installations faisant appel aux procédés de distillation sous vide (distillation-hydrogénation, distillation-argile) plutôt qu'au procédé de traitement à l'acide-argile afin de produire le moins de déchets possible.

5.3 Brûlage

Presque tout brûleur conçu pour du fuel-oil n° 6 et la plupart des brûleurs conçus pour des fuel-oils n° 4 et n° 5 peuvent brûler de l'huile usée non traitée, bien que certaines modifications doivent être apportées aux systèmes conçus pour les fuel-oils plus légers (PEDCo-Environmental Inc., 1984). L'huile usée peut être brûlée (Franklin Associates Ltd., 1985; Proctor and Redfern Ltd. *et al.*, 1984) dans: divers types de chaudières de tailles variées; des fours à ciment et à briques; des chaufferettes à l'huile; des usines d'asphalte; et des moteurs diesel.

Le brûlage des huiles usées utilise le pouvoir calorifique de l'huile et réduit la consommation de combustibles fossiles non renouvelables, mais il peut être la cause d'importantes préoccupations d'ordre environnemental en ce qui a trait à l'émission de

TABLEAU 10 RÉPARTITION DES CONTAMINANTS DANS LE PRODUIT ET LES SOUS-PRODUITS DU PROCÉDÉ DE RÉGÉNÉRATION PAR DISTILLATION SOUS VIDE ET HYDROGÉNATION EN CONDITIONS EXPÉRIMENTALES
(*Tiré de Surprenant* et al., *1983.*)

Contaminant	Teneurs en contaminants (µ g/g)			
	Charge d'alimentation (100 %) ⟶	Distillat (80 %)	+ Résidu du distillat (20 %) ⟶	Huile hydrogénée (70 %)
Métaux				
Arsenic	9,7	< 0,6	7,2	< 0,5
Baryum	70	< 0,1	67	0,15
Cadmium	1,4	0,1	1,3	< 0,3
Chrome	9,5	< 0,1	7,0	< 0,1
Cuivre	36	0,6	34	< 0,3
Nickel	4,1	< 0,1	4,4	< 0,1
Plomb	1250	0,8	1150	< 0,5
Zinc	820	0,3	760	3,4
Matières organiques				
Benzo(a)anthracène	24	9,6	0,5	6,0
Benzo(a)pyrène	ND	ND	2,6	ND
Biphényles polychlorés	43	31	ND	ND
Dichloro-4,4 diphényl éthylène	68	44	1,4	ND
Naphtalène	54	80	ND*	550
N-Nitrosodiphénylamine	98	90	ND	55
Phénanthrène/ anthracène	260	180	0,7	275
Phtalate de butyle et de benzyle	110	ND	ND	ND
Phtalate de dibutyle	820	16	ND	ND
Pyrène	28	42	0,5	47
Trichloro-2,4,6 phénol	44	46	ND**	ND

ND - non décelé.
* Non décelé à des concentrations supérieures à 10 µ g/g.
** Non décelé à des concentrations supérieures à 20 µ g/g.

métaux lourds et de matières organiques toxiques dans l'atmosphère. L'ampleur de ces préoccupations varie selon:

- la teneur de l'huile en contaminants dangereux;

TABLEAU 11 COMPARAISON DES TECHNIQUES DE RÉGÉNÉRATION
(Tiré de Rudolph, 1978.)

Paramètre de comparaison	Techniques de régénération		
	Acide-argile	Distillation sous vide-argile	Distillation sous vide-hydrogénation
1. Quantité obtenue de produit lubrifiant[a]	Faible	Moyenne	Moyenne
2. Bright stock[b]	Récupéré	Perdu	Perdu
3. Consommation d'électricité et de combustible[c]	Faible	Faible	Élevée
4. Consommation totale d'énergie[d]	Élevée	Faible	Moyenne
5. Produits chimiques dangereux employés[e]	Acide sulfurique	Soude caustique	Soude caustique
6. Déchets produits:			
Boues acides	La majorité	Aucune	Aucune
Argile huileuse	La majorité	Quelques-unes	Aucune
Boues caustiques ou soude caustique usée	Aucune	Quelques-unes	Quelques-unes
Eau de traitement	Peu	Moyennement	Beaucoup

[a] Produit lubrifiant: Le procédé à l'acide-argile produit peu d'huile en raison des pertes dans les boues acides. Les deux procédés de distillation ne récupèrent pas le bright stock, ce qui se répercute sur la récupération moyenne d'huile lubrifiante.

[b] Bright stock: Le bright stock (huile lubrifiante de base à haute viscosité) n'est récupéré que dans le procédé à l'acide-argile. Ce procédé serait donc préféré dans le cas inhabituel où les huiles usées contiendraient un pourcentage extrêmement élevé de bright stock.

[c] Consommation d'électricité et de combustible: Il s'agit de la totalité des besoins en énergie externe.

[d] Consommation totale d'énergie: Ce terme désigne la totalité des besoins en énergie externe en plus de l'énergie potentielle perdue dans les huiles non récupérées.

[e] Produits chimiques dangereux: Dans le procédé à l'acide-argile, les travailleurs sont exposés au risque que comporte la manipulation de l'acide sulfurique et des boues acides qui en résultent. Les trois procédés exposent les travailleurs à des brûlures chimiques possibles.

TABLEAU 12 CLASSEMENT DES RÉSIDUS DES PROCÉDÉS DE RÉGÉNÉRATION EN FONCTION DU DANGER QU'ILS PRÉSENTENT POUR L'ENVIRONNEMENT
(Tiré de Rudolph, 1978.)

Type de résidus	Rang selon le danger*	Principaux composants dangereux
Boues acides	1	Acide sulfurique et plomb
Boues caustiques	2	Hydroxyde de sodium et plomb
Dioxyde de soufre (gaz)	3	Dioxyde de soufre (effets biotiques connus)
Résidus à teneur élevée en cendres	4	Plomb
Argile usée	5	DND
Eaux de traitement usées	6	DND
Propane et hydrogène (gaz)	7	DND

* 1 - le plus dangereux.
DND - données non disponibles.

- la conception du brûleur;
- le type d'équipement d'épuration des fumées;
- la hauteur de la cheminée;
- les conditions météorologiques; et
- le nombre de sources ponctuelles d'émissions dans une région donnée.

Comme nous l'avons déjà mentionné, la province de Québec a émis des lignes directrices précisant les teneurs maximales admissibles en contaminants de l'huile usée qui peut être brûlée, tandis que la province de l'Ontario élabore actuellement une spécification pour le combustible généré à partir de déchets. Il n'y a cependant aucune ligne directrice fédérale ou provinciale concernant les teneurs admissibles en contaminants des émissions dans l'atmosphère lors du brûlage de l'huile usée. Le Conseil canadien des ministres des Ressources et de l'Environnement (CCMRE) met actuellement au point des règlements sur les émissions des incinérateurs urbains de déchets solides (communication personnelle, Campbell, 1987). Le tableau 13 résume les données qui ont été recommandées au CCMRE pour ce qui est des limites d'émissions. La première des trois colonnes indique les capacités des meilleures techniques de lutte contre les émissions pour

TABLEAU 13 DONNÉES DE BASE* RECOMMANDÉES AU CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DES RESSOURCES ET DE L'ENVIRONNEMENT POUR L'ÉTABLISSEMENT DE TENEURS LIMITES EN POLLUANTS ÉMIS PAR LES INCINÉRATEURS URBAINS DE DÉCHETS SOLIDES

Substance polluante	Teneurs obtenues par la meilleure technique d'épuration des fumées**	Limites d'émission dans les autres pays**	Teneurs limites recommandées
Polluants classiques			
Matières particulaires	9 à 70 mg/m^3	13 à 650 mg/m^3	20 mg/m^3
Monoxyde de carbone (CO)		50 à 300 ppm	57 mg/m^3
Gaz acides			
Acide chlorhydrique anhydre (HCl)	5 à 91 ppm	20 à 670 ppm	75 mg/m^3 (ou épuration à 90 %)
Acide fluorhydrique anhydre (HF)			
Dioxyde de soufre (SO_2)	4 à 209 ppm	22 à 250 ppm	260 mg/m^3
Oxydes d'azote (NO_x)	170 à 630 ppm	160 à 300 ppm	400 mg/m^3
Métaux			
Arsenic (As)	0,007 à 0,33 mg/m^3 TPN	0,8 à 0,9 mg/m^3 TPN	1 µg/m^3
Cadmium (Cd)	< 11,3 mg/m^3 TPN	0,1 à 0,2 mg/m^3 TPN	100 µg/m^3
Chrome (Cr)	0,6 à 6 mg/m^3 TPN	0,8 à 5,3 mg/m^3 TPN	10 µg/m^3
Mercure (Hg)	100 à 610 mg/m^3 TPN	0,2 à 0,8 mg/m^3 TPN	200 µg/m^3
Plomb (Pb)	1 à 25 mg/m^3 TPN	3 à 5,3 mg/m^3 TPN	50 µg/m^3
Matières organiques			
Biphényles polychlorés (BPC)	0 à 9 ng/m^3 TPN		1 mg/kg de BPC
Chlorobenzène (CB)	80 à 2900 ng/m^3 TPN		1 µg/m^3
Chlorophénol (CP)	250 à 8400 ng/m^3 TPN		1 µg/m^3
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	15 à 130 ng/m^3 TPN		5 µg/m^3
Polychlorodibenzodioxines (PCDD)	0 à 24 ng/m^3 TPN		0,5 ng/m^3***
Polychlorodibenzofurannes (PCDF)	0 à 31 ng/m^3 TPN		

* Les données de base ayant servi aux recommandations (Concord Scientific Corp., 1987) proviennent des limites internationales existantes pour les polluants classiques, les gaz acides et les métaux ainsi que d'études sur la capacité de récupération des polluants du procédé de séchage par pulvérisation de chaux et des filtres dépoussiéreurs.

** La température, la pression et l'humidité ne sont pas précisées dans les données transmises.

*** Teneur limite recommandée pour la somme des dérivés 2,3,7,8 des PCDD et PCDF, calculée à partir de données spécifiques d'analyse et à l'aide du facteur d'équivalence toxique du Comité des défis de la société moderne de l'OTAN.

TPN - à température et pression normales.

ng - nanogramme (1 ng = 10^{-9} g).

µg - microgramme (1 µg = 10^{-6} g).

les incinérateurs urbains de déchets solides (c.-à-d. séchage par pulvérisation de chaux puis filtres dépoussiéreurs). La deuxième colonne donne les limites des émissions en vigueur pour les incinérateurs urbains de déchets solides dans les autres pays. Les limites canadiennes indiquées dans la troisième colonne ont été annoncées par le CCMRE et ont été adoptées pour les émissions du brûlage des huiles usées (communication personnelle, Campbell, 1987).

Les sous-sections suivantes décrivent les effets environnementaux du brûlage des huiles usées dans divers types de brûleurs.

5.3.1 Chaudières. - La plupart des chaudières à mazout domestiques, commerciales, industrielles ou des compagnies d'électricité peuvent brûler des huiles usées. Cependant, ces dernières sont plus faciles à utiliser dans l'équipement conçu pour les combustibles résiduels que dans celui conçu pour les combustibles distillés. De plus, les chaudières en fonte et à tube de fumée se prêtent mieux aux huiles usées que les chaudières à tube d'eau, parce que leur tube ne peut pas s'encrasser.

Des études faites sur les gaz de combustion de petites chaudières commerciales (400 000 à 15 800 000 kJ/h) alimentées avec des huiles usées non traitées indiquent que les émissions atmosphériques de substances inorganiques potentiellement dangereuses, particulièrement le plomb et l'acide chlorhydrique anhydre, sont quantitativement plus importantes que les émissions de matières organiques (GCA Corporation, 1984; PEDCo-Environmental Inc., 1984). Le tableau 14 résume les teneurs en métaux lourds des gaz de combustion des petites chaudières commerciales alimentées aux huiles usées. Une comparaison des valeurs de ce tableau et des données du tableau 13 sur les teneurs limites en métaux indique que les teneurs limites sont dépassées dans le cas du plomb, du chrome, de l'arsenic et, dans certains cas, du cadmium.

L'élimination par destruction des composés organiques contenus dans les huiles combustibles usées qui sont brûlées dans les petites chaudières est efficace à 99,4-99,9 p. 100. On a établi que les concentrations résiduelles de ces composés présentaient un risque mesurable pour la santé (PEDCo-Environmental Inc., 1984). Les résultats d'une analyse des risques des émissions produites par le brûlage d'huiles usées dans des chaudières d'une capacité inférieure à $2,5 \times 10^6$ kJ/h sont donnés au tableau 15.

On considère que les grandes chaudières des industries et des compagnies d'électricité présentent relativement peu de risques environnementaux pour les raisons suivantes:

- ***Rendement de combustion.*** - Le temps de séjour dans le foyer des grosses chaudières à tube d'eau est généralement supérieur à une seconde, et la température des gaz à la sortie est supérieure à 800 °C, ce qui a pour résultat une combustion plus complète que dans le cas des petits systèmes à tube de fumée. De plus, les facteurs qui influent le plus sur la qualité de la combustion (p. ex., l'air excédentaire, l'homogénéité du combustible, les débits d'émission de chaleur du foyer, le cycle) sont généralement contrôlés de façon plus rigoureuse dans les gros appareils. C'est pourquoi les petites chaudières émettent généralement des quantités relativement plus importantes de produits de combustion incomplète (c.-à-d. du monoxyde de carbone, des hydrocarbures, des particules carbonacées et même d'autres espèces de produits chimiques dont les dioxines) (PEDCo-Environmental Inc., 1984).

TABLEAU 14 TENEURS EN MÉTAUX LOURDS DES GAZ DE CARNEAU DES CHAUDIÈRES ALIMENTÉES À L'HUILE USÉE

Type de chaudière	Teneurs en métaux lourds ($\mu g/m^3$)				
	Arsenic	Cadmium	Chrome	Plomb	Zinc
Chaudière en fonte avec brûleurs à pulvérisation mécanique de 0,53 x 10^6 kJ/h*	11,2	31,2	62,2	9 680	5 150
Chaudières à tube de fumée avec brûleurs à coupelle rotative					
. de 2,5 x 10^6 kJ/h	655	102	166	72 400	33 700
. de 3,6 x 10^6 kJ/h	106	182	230	20 300	12 100
Chaudières à tube de fumée avec brûleurs à pulvérisation par air					
. de 2,5 x 10^6 kJ/h	26,1	8,3	112	5 390	3 134
. de 4,4 x 10^6 kJ/h	251	350	205	49 800	26 800
. de 13,2 x 10^6 kJ/h	286	81	263	51 000	27 000
Moyenne	223	126	173	34 762	17 981

* Huile usée diluée 50/50 avec du fuel-oil n° 2 afin d'améliorer la combustion durant les essais.

- ***Qualité de l'huile.*** - À titre de consommateurs relativement importants d'huiles usées, les exploitants des chaudières des industries et des compagnies d'électricité sont plus portés à appliquer des programmes de surveillance des huiles d'alimentation pour s'assurer que la qualité du combustible soit constante; en vertu de ces programmes, on a tendance à éliminer les huiles très contaminées qui pourraient produire des émissions nocives lors du brûlage.

- ***Dispositifs antipollution.*** - Un pourcentage relativement élevé de grosses chaudières sont équipées d'appareils de lutte contre les émissions de matières particulaires, par exemple, des filtres à manches, des précipitateurs électrostatiques et des laveurs venturi à haute énergie; bon nombre des émissions de la combustion d'huiles usées pouvant présenter des dangers sont retenues par ces dispositifs.

- ***Hauteur de la cheminée.*** - Les grosses chaudières sont généralement équipées de cheminées relativement hautes qui augmentent la dispersion des contaminants et améliorent la qualité de l'air ambiant au niveau du sol.

- ***Emplacement.*** - Les chaudières des industries et des compagnies d'électricité ne sont généralement pas situées dans les régions de forte densité démographique; étant donné le nombre réduit de chaudières, les effets d'émissions combinées seraient plus faibles.

TABLEAU 15 RÉSUMÉ DE L'ANALYSE DES RISQUES PRÉSENTÉS PAR LES ÉMISSIONS PROVENANT DU BRÛLAGE D'HUILES USÉES DANS DES CHAUDIÈRES DE MOINS DE 2,5 x 10^6 kJ/h
(Tiré de PEDCo-Environmental Inc., 1984.)

Substances présentant un risque important pour la santé et possédant une teneur maximale admissible*
Acide chlorhydrique anhydre
Baryum
Plomb

Substances susceptibles d'être cancérigènes, sans teneur maximale admissible	Teneur présentant un danger
Chrome	10^{-4}
Arsenic, chrome, dioxines	10^{-5}
Arsenic, chrome, cadmium, dioxines	10^{-6}
Arsenic, BPC, chrome, cadmium, dioxines, tétrachlorure de carbone, tétrachloroéthylène, trichloro-1,1,2 éthane	10^{-7}
Benzène, trichloroéthylène	10^{-8}

* Substances pour lesquelles on n'observe aucun effet dommageable sur la santé en dessous de la teneur maximale admissible fixée.

Les risques environnementaux associés au brûlage d'huiles usées dans des chaudières de dimensions diverses peuvent être réduits grâce à l'application de diverses stratégies de gestion, notamment (Rudolph, 1978):

- le prétraitement de l'huile usée conformément aux normes de qualité établies (p. ex., décantation, centrifugation, distillation sous vide, extraction au solvant);
- la dilution des contaminants des huiles usées par l'ajout de combustibles vierges;
- l'installation de dépoussiéreurs des gaz de combustion; et
- l'application d'un programme incorporant diverses combinaisons des solutions susmentionnées.

5.3.2 Fours à ciment. - Le ciment Portland est produit par la réaction de la chaux, de la silice, de l'alumine et des poudres d'oxyde de fer dans un four. Les scories du four consistent en un mélange de silicates de calcium, d'aluminates et de ferrites, qui sont

broyés et mélangés avec du sulfate de calcium pour produire du ciment Portland. Ces fours sont généralement alimentés au fuel-oil n° 6, au gaz naturel ou au charbon et peuvent facilement être modifiés de façon qu'ils puissent brûler les huiles usées préalablement traitées pour en éliminer les sédiments de fond et l'eau.

Le brûlage de l'huile usée dans des fours à ciment n'entraîne pas les nombreux effets négatifs sur la qualité de l'air normalement associés à cette forme de brûlage dans les petites et moyennes chaudières. La nature même de ces fours a pour effet de dépoussiérer les gaz et d'emprisonner dans les scories la plupart des matières particulaires susceptibles d'être nocives. Les résultats d'un essai de brûlage des huiles usées dans un four à ciment de Mississauga indiquent que 99,97 p. 100 du plomb contenu dans les huiles usées traitées étaient retenus dans les matières solides du procédé. Ces huiles usées contenaient en moyenne 0,6 p. 100 de plomb. Les chercheurs ont de plus établi que les propriétés hydrauliques et structurales du ciment ne seraient pas compromises par l'utilisation des huiles usées comme combustible et que la plupart des contaminants des huiles demeureraient à l'intérieur de la structure insoluble des composés hydratés du béton (Berry et MacDonald, 1975).

5.3.3 Autres brûleurs. - Les chaufferettes à l'huile, les usines d'asphalte, les moteurs diesel et même les chaudières des compagnies d'électricité alimentées au charbon peuvent brûler des huiles usées pour combler au moins une partie de leurs besoins en combustible. À moins que des brûleurs à grande combustion et à destruction élevée des contaminants ou que des dispositifs de traitement des gaz de combustion ne soient en place, il n'est pas recommandé de brûler des huiles usées dans la plupart de ces appareils et installations. Un brûlage non contrôlé des huiles usées entraîne des concentrations inacceptables de contaminants dans les gaz de combustion et les résidus solides. Certaines applications, comme le brûlage des huiles usées dans les chaudières des compagnies d'électricité alimentées au charbon, peuvent être acceptables dans certaines conditions; cependant, chaque cas doit être évalué séparément.

5.3.4 Pratiques de brûlage recommandées. - Les pratiques suivantes de brûlage contrôlé sont appropriées pour les huiles usées et apparaissent dans l'ordre dans lequel elles doivent être prises en considération.

a) brûlage dans les fours à ciment;

b) brûlage dans les chaudières des industries et des compagnies d'électricité équipées de dépoussiéreurs de gaz de combustion;

c) brûlage dans les chaudières non équipées de dépoussiéreurs de gaz de combustion seulement lorsque les huiles utilisées satisfont aux normes établies pour les concentrations maximales de contaminants et les pouvoirs calorifiques minimaux.

Le brûlage des huiles usées dans les petites chaufferettes à l'huile et les chaudières commerciales (les brûleurs à creuset vaporisateur et les brûleurs atomiseurs) n'est pas à conseiller, sauf dans les localités éloignées et les régions peu peuplées. Les autorités locales de ces endroits devraient déterminer quels sont les brûleurs les mieux conçus et les mieux équipés pour la destruction et le contrôle des contaminants, et les mieux situés (hautes cheminées, emplacement relativement éloigné et sous le vent des zones peuplées). On devrait inciter les producteurs à expédier leurs huiles usées à ces brûleurs locaux, et à cette fin, il faudrait mettre sur pied un réseau de collecte local. Les organismes de réglementation devraient également s'assurer que l'élimination des résidus solides contaminés, produits au cours du brûlage des huiles usées, ne présente pas de danger pour l'environnement.

5.4 Autres formes de réutilisation

Les huiles usées ont longtemps servi à d'autres fins que la régénération et le brûlage, notamment (Franklin Associates Ltd., 1985; et King, 1980):

- à l'épandage sur les routes;
- de matières brutes pour la production d'asphalte;
- d'huile de flottation et de formage;
- de lubrifiant secondaire;
- de vecteur pour pesticides;
- de désherbant;
- d'huiles pour le bétail;
- de produits de nettoyage tout usage; et
- de produit antirouille.

L'épandage sur les routes et la production d'asphalte font l'objet de deux sous-sections distinctes, tandis que les autres utilisations sont traitées collectivement.

5.4.1 Épandage sur les routes. - Pendant de nombreuses années, les huiles usées ont été appliquées sur les routes de terre du Canada pour la suppression de la poussière, principalement dans les régions rurales qui comptent beaucoup de routes non asphaltées et qui sont éloignées des autres marchés pour l'huile usée (brûlage et régénération). Bien que certaines pratiques d'épandage sur les routes soient courantes dans quelques régions, leur popularité a diminué au cours des dernières années en raison du nombre décroissant de routes non asphaltées, de la concurrence quant à d'autres formes d'utilisation des huiles usées (régénération), de la présence d'autres substances pour la suppression de la poussière (chlorure de calcium, agents tensio-actifs) et des règlements sur l'environnement. Les

services de voirie des provinces n'utilisent généralement plus d'huiles usées et déconseillent aux entrepreneurs privés de le faire. Les seuls qui continuent à utiliser les huiles usées pour la suppression de la poussière sont probablement les petites municipalités et les particuliers des régions rurales (Proctor and Redfern Ltd. *et al.*, 1984).

On se demande depuis quelques années si les éléments nocifs des huiles usées peuvent avoir des effets dommageables sur les travailleurs affectés à l'épandage, les usagers des routes et les personnes qui résident le long de ces routes, et s'ils contaminent les sols et les ressources en eau de ces endroits. Un certain nombre d'études sur les effets environnementaux de l'épandage d'huile sur les routes ont indiqué que le devenir des contaminants des huiles usées est déterminé par une variété de facteurs, notamment les propriétés des huiles appliquées, les conditions du sol, les conditions météorologiques et la circulation routière.

Dans une étude de l'Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis, Freestone (1972) a indiqué que seulement 1 p. 100 environ des huiles appliquées demeurait à la surface de la route ou dans l'assise de celle-ci. On a établi que 7 à 18 p. 100 des huiles sont perdus par évaporation et que 10 à 20 p. 100 sont éliminés par les eaux de ruissellement. On suppose que le reste de l'huile appliquée sur la route disparaît par biodégradation et par entraînement des particules enduites d'huile par les véhicules. Les chercheurs ont trouvé que la surface de la route présentait des concentrations élevées de plomb et ont conclu que celles-ci constituaient un risque dans les régions où des cultures en bordure des routes sont destinées à la consommation humaine.

En 1976, l'Association pétrolière pour la conservation de l'environnement canadien (APCE) a commandé une étude ayant pour but d'évaluer de façon critique le rapport de l'EPA (Bell, 1976). Voici les principales conclusions de cette critique:

- on pourrait s'attendre à un taux élevé de ruissellement de l'huile, étant donné que l'étude de l'EPA portait sur une route ayant une surface d'argile compacte et très imperméable;
- bien que supérieures aux concentrations de base, les concentrations de plomb à la surface de la route étaient inférieures à la moyenne des sols urbains en Ontario; et
- les résultats de l'EPA s'appliquaient seulement à la section de route et au type d'huile usée évalués; les résultats ne pourraient être utilisés de façon à en tirer des conclusions générales sur les effets environnementaux de l'épandage d'huile.

Une étude californienne a évalué le devenir des métaux lourds et des composés aromatiques polynucléaires contenus dans les huiles usées appliquées sur les routes non asphaltées (Stephens *et al.*, 1981). L'étude a indiqué que la volatilisation, l'adhésion aux véhicules et la biodégradation représentaient 25 à 30 p. 100 des pertes d'huile sur la route,

tandis que le reste de l'huile était éliminé à la suite de l'entraînement des particules de poussière par les eaux de ruissellement et le vent. Les chercheurs ont observé une pénétration minimale des contaminants sous la surface de la route et ont établi que seule une faible partie des composés aromatiques polynucléaires contenus dans les huiles usées sont perdus parce qu'ils se sont dissous dans l'eau.

Le Department of Energy des États-Unis a mené une étude visant à caractériser de façon plus définitive le devenir des contaminants des huiles appliquées sur les routes et l'impact de cette pratique sur l'environnement (Surprenant *et al.*, 1983). Les résultats ont indiqué que 12 p. 100 des huiles appliquées étaient perdus par évaporation et que 3 à 5 p. 100 étaient perdus par ruissellement. Ces pertes par ruissellement étaient nettement inférieures à celles signalées dans l'étude de l'EPA de 1972, et les chercheurs ont attribué cette réduction aux différences dans la densité du sol et la préparation de la surface de la route. On a établi que presque toute l'huile qui restait dans le sol était retenue dans le centimètre supérieur de la surface de la route. Les concentrations d'huile à la surface étaient de 35 000 ppm tandis qu'elles tombaient à 1000 ppm à un centimètre sous la surface. On ne décelait aucune trace d'huile plus en profondeur. Le tableau 16 donne la répartition définitive des huiles usées appliquées à la surface des routes.

L'analyse des échantillons des eaux de ruissellement de l'étude du Department of Energy des États-Unis a indiqué que la plupart des constituants des huiles usées présents dans les eaux de ruissellement étaient associés au sol entraîné et transporté loin de la surface de la route. L'élément soluble dans l'eau de l'huile appliquée sur la route était considéré comme très faible. Les teneurs des eaux de ruissellement en constituants inorganiques et organiques de l'huile appliquée sur la route sont résumées aux tableaux 17 et 18. Le seul élément soulevant des inquiétudes était le phénol, dont la concentration semblait être supérieure aux limites recommandées (environ 5 µg/l). Il était difficile d'interpréter ces données parce que la variation temporelle des concentrations du contaminant n'a pas été établie et qu'il fallait tenir compte de l'influence possible de facteurs externes comme le pH et la teneur en sodium des eaux de pluie, les lixiviats du sol et les contaminants aérotransportés ainsi que les poussières.

Les chercheurs du Department of Energy des États-Unis ont conclu que l'épandage d'huile très contaminée sur les routes pourrait avoir des effets nocifs, bien que leurs résultats aient laissé entendre que cet épandage n'ait pas eu de répercussions environnementales trop graves. Ils ont recommandé que l'on entreprenne d'autres travaux pour mieux connaître les effets de cette pratique dans les pires conditions.

TABLEAU 16 DEVENIR DE L'HUILE USÉE APRÈS ÉPANDAGE SUR DES SURFACES ROUTIÈRES D'ESSAI
(*Tiré de Surprenant* et al., *1983.*)

Devenir de l'huile usée	Pourcentage de l'huile appliquée	
	Assise de la route	Assise de la route avec 5 % de bentonite
Évaporation	> 12	> 12
Ruissellement pluvial		
- constituants insolubles de l'huile	2,7	3,5
- constituants solubles de l'huile	0,03	0,04
Pénétration des eaux pluviales dans l'assise de la route		
- constituants insolubles de l'huile	Négligeable	Négligeable
- constituants solubles de l'huile	0,006	0,001
Restant dans le sol*	~ 85	~ 84

* La majeure partie de l'huile qui reste à la surface de la route est perdue par adhésion aux véhicules, par biodégradation et par entraînement des particules de poussière par le vent.

Ces études n'ont pas permis d'établir de façon concluante toutes les préoccupations environnementales soulevées par l'épandage d'huile sur les routes. Néanmoins, les chercheurs prétendent que les effets de cette pratique sont suffisamment graves pour que l'épandage d'huile sur les routes soit déconseillé le plus possible.

5.4.2 Production d'asphalte. - Des huiles usées ont parfois été utilisées comme substance de coupe et agent de charge dans la fabrication d'asphalte. Étant donné que les constituants des huiles usées sont essentiellement insolubles dans l'eau, les contaminants possibles sont enduits de matières asphaltiques visqueuses et incorporés dans le produit final. Il est peu probable que d'importantes concentrations de contaminants soient lessivées des routes et des toits asphaltés; cependant, les effets possibles de l'utilisation d'huiles usées dans la production d'asphalte doivent être évalués pour chaque site ou chaque région.

TABLEAU 17 TRANSFERT D'ÉLÉMENTS DE LA ROUTE HUILÉE AUX EAUX DE RUISSELLEMENT PLUVIAL
(*Tiré de Surprenant* et al., *1983.*)

Métal	Teneur en métal de l'huile appliquée (µ g/g)	Poids du métal dans l'huile appliquée (µ g)	Teneur en métal des eaux de ruissellement* (µ g/g)	Poids du métal dans les eaux de ruissellement (µ g)	Rapport entre le poids du métal appliqué et le poids du métal dans les eaux de ruissellement (%)
Aluminium	31	16 700	1,0	25 000	149
Antimoine	0,6	320	< 0,01	- **	-
Argent	< 0,1	< 55	< 0,001	-	-
Arsenic	8,1	4 370	< 0,03	-	-
Baryum	61	32 900	0,005	125	0,4
Béryllium	< 0,1	< 55	< 0,0012	-	-
Bore	6,2	3 350	< 0,004	-	-
Cadmium	1,3	700	0,001	25	4
Calcium	990	535 000	0,6	15 000	3
Chrome	7,7	4 160	< 0,003	-	-
Cobalt	0,8	430	< 0,003	-	-
Cuivre	34	18 400	< 0,002	-	-
Étain	16	8 640	< 0,03	-	-
Fer	214	116 000	0,5	12 500	10
Magnésium	212	115 000	0,35	8 750	8
Manganèse	14	7 600	0,02	500	7
Molybdène	3,2	1 730	< 0,002	-	-
Nickel	3,7	2 000	< 0,005	-	-
Plomb	1 090	589 000	< 0,02	-	-
Sélénium	< 1	< 550	< 0,02	-	-
Silice	40	21 600	0,6	15 000	70
Sodium	257	139 000	3,8	95 000	68
Strontium	1,9	1 030	0,005	175	12
Thallium	< 1	< 550	< 0,04	-	-
Titane	7,8	4 200	0,002	50	1
Vanadium	4,1	2 210	0,005	-	-
Zinc	740	400 000	0,16	4 000	1

* Blanc ajusté pour tenir compte du ruissellement de la surface non huilée.

** La concentration trouvée est inférieure à la limite de détection de la méthode analytique.

TABLEAU 18 TRANSFERT DES MATIÈRES ORGANIQUES DE LA ROUTE HUILÉE AUX EAUX DE RUISSELLEMENT PLUVIAL
(*Tiré de Surprenant et al., 1983.*)

Matière organique*	Teneur en matières organiques de l'huile appliquée (µg/g)	Poids des matières organiques dans l'huile appliquée (µg)	Teneur en matières organiques des eaux de ruissellement (µg/g)	Poids des matières organiques dans les eaux de ruissellement (µg)	Rapport entre le poids des matières organiques appliquées et le poids des matières organiques dans les eaux de ruissellement (%)
Benzo(a)pyrène	10	5 300	< 0,01	-	-
BPC (Aroclor 1260)	34	18 000	< 0,01	-	-
Chlorophénol	40	21 400	0,2	5 000	23
Naphtalène	440	235 000	< 0,01	-	-
Nitrobenzène	30	16 000	0,02	500	3
N-Nitrosodiphénylamine	116	62 000	< 0,01	-	-
Pesticide: 4,4-DDE	94	50 200	< 0,01	-	-
Phénanthrène/anthracène	150	80 100	< 0,01	-	-
Phénol	11	5 870	0,6	15 000	> 100
Phtalate de dibutyle	60	32 000	0,02	500	2
Pyrène	60	32 000	< 0,01	-	-
Trichloro-2,4,6 phénol	40	21 400	< 0,01	-**	-

* Matières volatiles non décelées.
** La concentration trouvée est inférieure à la limite de détection de la méthode analytique.

5.4.3 Réutilisations diverses. - Les effets environnementaux associés aux autres réutilisations susmentionnées varient d'une application à l'autre. La nature et l'importance des préoccupations soulevées par chaque application dépendent du volume d'huile utilisé, des pratiques employées par les entreprises et les personnes concernées ainsi que de la façon dont les huiles sont finalement éliminées dans l'environnement. En général, ces pratiques devraient être interdites à moins que l'on puisse démontrer que toutes les mesures sont prises sur le site même pour prévenir tout risque pour l'environnement.

5.4.4 Pratiques recommandées pour les autres réutilisations. - Aucune des pratiques de réutilisation déjà décrites n'est recommandée de façon spéciale en raison de l'absence de données concernant leurs effets sur l'environnement.

Il faudrait préconiser l'abandon de l'épandage d'huile sur les routes dans les régions où il existe de meilleures pratiques de valorisation des huiles usées (régénération et brûlage contrôlé). L'épandage peut cependant être considéré comme la meilleure

pratique de réutilisation dans les régions éloignées et les régions rurales où il n'y a pas de régénération, de brûlage contrôlé ou de pratiques d'élimination acceptables des huiles usées.

Avant d'être retenues, les autres réutilisations des huiles usées, y compris la production d'asphalte, devraient être étudiées cas par cas en fonction de leurs répercussions sur l'environnement.

5.5 Élimination

L'élimination des huiles usées suppose l'utilisation d'installations ou de dépôts qui ne font pas appel à la valeur lubrifiante ou au pouvoir calorifique des huiles. Les méthodes d'élimination recommandées pour les huiles usées sont l'incinération dans un incinérateur pour déchets dangereux, et la solidification suivie d'un enfouissement dans une décharge contrôlée.

Ces deux solutions ainsi que d'autres pratiques d'élimination (épandage sur les terres agricoles, élimination dans des réseaux d'égouts et le dépôt sauvage) sont résumées dans les sous-sections suivantes.

5.5.1 Incinération. - Les incinérateurs pour déchets dangereux utilisent des températures élevées pour détruire les produits dangereux et ce, dans des conditions contrôlées. Un équipement de dépoussiérage perfectionné prévient toute émission de particules, de dioxyde de soufre, d'oxydes d'azote, d'acide chlorhydrique anhydre et de tout produit provenant d'une combustion incomplète. Les techniques d'incinération les plus utilisées pour la destruction des déchets dangereux comprennent (U.S. EPA, 1985):

- l'injection liquide;
- le four rotatif;
- le lit fluidisé; et
- les soles étagées.

Le tableau 19 résume les principes de fonctionnement de base de ces techniques. Les systèmes de traitement des gaz de combustion généralement utilisés avec ces incinérateurs comprennent des dépoussiéreurs par voie humide et à sec, des précipitateurs électrostatiques, des filtres à manches et des chambres de combustion secondaires.

Les huiles usées ont un pouvoir calorifique relativement plus élevé que bien d'autres types de déchets dangereux et leur utilisation peut réduire les besoins en combustible d'appoint de l'incinérateur. Dans ce cas, la destruction des huiles devient une valorisation par brûlage contrôlé plutôt qu'une élimination pure et simple, étant donné

TABLEAU 19 RÉSUMÉ DES TECHNIQUES D'INCINÉRATION D'APPLICATION COURANTE
(Tiré de l'U.S. EPA, 1985.)

Type d'incinérateur	Principe du procédé	Température de combustion (°C)	Temps de séjour
Four rotatif	- les déchets sont brûlés dans un cylindre réfractaire rotatif	800 à 1700	- de quelques secondes pour les gaz à quelques heures pour les liquides et les solides
Chambre de combustion simple/injection liquide	- les déchets sont atomisés avec de l'air ou de la vapeur à haute pression et brûlés en suspension	700 à 1700	- 0,1 à 1 seconde
Soles étagées	- les déchets descendent à travers plusieurs grilles pour être brûlés dans des zones de combustion de plus en plus chaudes	750 à 1000	- jusqu'à plusieurs heures
Lit fluidisé	- les déchets sont injectés dans un lit agité de particules inertes chauffées; la chaleur est transférée de façon efficace aux déchets au cours de la combustion	750 à 900	- quelques secondes pour les gaz et les liquides, quelques minutes pour les solides

que le pouvoir calorifique de l'huile permet une réduction de la consommation de combustible vierge. D'un point de vue environnemental, cette utilisation est souhaitable puisque les émissions de gaz de combustion contaminés et les matières résiduelles solides sont contrôlées de façon efficace.

5.5.2 **Enfouissement dans des décharges agréées.** - La seule façon d'enfouir les huiles usées sans nuire à l'environnement est de mélanger ces huiles avec des sorbants avant d'enfouir la masse solidifiée dans une décharge agréée pour déchets dangereux. Ce type de décharge est équipé de systèmes de collecte et de traitement des lixiviats ainsi que de membranes imperméables, et est situé dans une zone dont les conditions du sol et

L'épandage sur les terres agricoles a été utilisé pendant de nombreuses années par l'industrie pétrolière pour l'élimination des résidus huileux. L'épandage des huiles usées sur les terres agricoles est moins connu; cependant, plusieurs applications expérimentales ont été évaluées (Rudolph, 1978). Bien que ces études aient démontré que dans de bonnes conditions, les huiles usées peuvent se dégrader par épandage sur le sol, elles n'ont pas précisé les effets environnementaux à long terme de cette pratique.

En 1984, l'Université de l'Oklahoma a achevé une étude sur les effets à long terme de l'épandage sur les terres agricoles (Streebin *et al.*, 1984). Les chercheurs ont examiné les concentrations de métaux et de polluants organiques dans trois sites d'épandage abandonnés qui avaient été utilisés pour le traitement des résidus huileux de raffineries. La similitude de ces déchets avec les huiles usées variait; cependant, de nombreuses conclusions de cette étude s'appliquent à l'épandage des huiles usées sur les terres agricoles. Voici quelques-unes des principales conclusions de l'étude:

- la migration verticale de l'huile dans les sites à l'étude ne dépassait pas 50 cm de la surface du sol;
- les métaux étaient immobilisés dans les 25 premiers centimètres de la couche supérieure du sol;
- les échantillons d'eau intersticielle du sol présentaient des concentrations de baryum, de fer et de manganèse qui dépassaient les normes locales pour l'eau potable;
- des composés aromatiques polynucléaires et des phénols ont été décelés à des concentrations de milliardièmes dans la zone insaturée des sols des sites à l'étude;
- les hydrocarbures volatils continueront probablement d'être émis lors du labourage plusieurs années après l'abandon du programme d'épandage des huiles usées; et
- les concentrations d'huile dans le sol n'atteindront probablement pas les concentrations de base plusieurs années après la désaffectation du site d'épandage des huiles usées.

L'étude de l'Université de l'Oklahoma a indiqué que l'épandage sur les terres agricoles peut avoir d'importants effets environnementaux à long terme qui imposent certaines contraintes sur l'utilisation ultérieure de la zone touchée pendant de nombreuses années.

Le Centre technique des eaux usées du Canada (CTEU) met actuellement au point un code d'épandage des déchets pétrochimiques sur les terres agricoles pour le compte de l'Association pétrolière pour la conservation de l'environnement canadien (communication personnelle, Campbell/Bulman, 1987). Le CTEU préconise, comme règle pratique, que l'on fixe à 1 p. 100 en poids la teneur du sol en huile. Il considère une teneur de 3 p. 100 en poids comme un maximum absolu. Ces chiffres sont basés sur une épaisseur de 15 cm de sol recouvrant un lot de 1 hectare dont la masse volumique est de 2×10^6 kg.

des eaux souterraines sont favorables (sols imperméables ayant une capacité tampon élevée et dont la nappe d'eau souterraine est basse).

On doit solidifier les huiles usées avant de les enfouir afin de réduire leur potentiel de lixiviation et de fixer les contaminants dans une matrice physique stable. On peut utiliser, comme agents de solidification, du ciment, de la chaux, des cendres volantes et de la terre en divers pourcentages et combinaisons.

L'élimination des huiles usées dans des décharges contrôlées classiques doit être activement contrée. Ces décharges ne sont généralement pas équipées des dispositifs nécessaires pour contenir les contaminants des huiles usées et, dans bien des cas, ne sont pas exploitées de façon à protéger avant tout les ressources locales. Les huiles usées déposées dans ces décharges peuvent constituer une grave menace pour la qualité des eaux souterraines et des sols, augmenter les concentrations de métaux dans la végétation avoisinante et compromettre localement la qualité de l'air par suite de l'émission de composés volatils et de produits de dégradation.

L'enfouissement des huiles usées devra probablement être réglementé dans un proche avenir, à moins que l'huile ne soit prétraitée à l'aide de la meilleure technique possible ou qu'elle satisfasse à certains critères (communication personnelle, Campbell, 1987). Les critères (recommandés par un groupe de travail fédéral-provincial sur l'enfouissement des déchets dangereux) qui interdiront l'enfouissement des huiles usées sont les suivants:

- le déchet est liquide ou il existe sous forme de liquide libre à l'intérieur d'un déchet solide;
- il contient plus de 1 p. 100 en poids de carbone organique total liquide;
- il est inflammable;
- il contient plus de 0,1 p. 100 en poids de déchets de carbone organique halogénés; et
- il n'est pas dilué avant l'enfouissement sous terre.

S'ils sont appliqués aux huiles usées dans les secteurs de compétence provinciale et territoriale, ces critères empêcheront l'enfouissement des huiles usées à moins que ces dernières ne soient solidifiées ou prétraitées.

5.5.3 Épandage sur les terres agricoles. - L'épandage sur les terres agricoles est une technique selon laquelle les matières à base d'hydrocarbures sont appliquées sur le sol et dégradées biologiquement par l'action des microorganismes. Les huiles sont appliquées au moyen de camions et mélangées avec la couche superficielle du sol à l'aide d'un aérateur à disque. On ajoute parfois de la chaux et de l'azote pour maintenir le pH du sol à un niveau acceptable et favoriser la croissance bactérienne (Grove, 1978).

Le CTEU propose également que les huiles contenant des hydrocarbures aromatiques fassent l'objet d'une attention particulière, étant donné que les composés aromatiques ont tendance à se dégrader beaucoup plus lentement que les autres composés de l'huile dans le cas de l'épandage sur les terres agricoles.

5.5.4 Rejet dans les réseaux d'égouts. - Une grande partie des huiles usées produites par les particuliers qui font eux-mêmes la vidange du réservoir d'huile de leur véhicule sont rejetées dans les réseaux d'égouts urbains. Brinkman, Fennelly et Surprenant (1984) ont étudié l'importance environnementale de ces rejets. Dans des simulations en laboratoire, ils ont établi que 90 p. 100 des constituants des huiles usées seraient associés aux matières particulaires des eaux de ruissellement urbaines. Ils ont mentionné qu'étant donné que les matières particulaires et les huiles libres peuvent être récupérées à l'aide des techniques modernes de traitement, les constituants des huiles usées dans l'élément soluble des eaux de ruissellement constituent la principale source de préoccupation. Les teneurs des eaux de ruissellement en constituants d'huile usée en phase aqueuse simulée en laboratoire figurent au tableau 20. Ces résultats indiquent que l'évacuation des huiles usées dans les réseaux d'égouts n'aurait pas d'effets nocifs sur la plupart des stations d'épuration des eaux résiduaires urbaines et qu'un grand nombre des contaminants importants (p. ex. les phénols) sont réduits à des concentrations acceptables par les systèmes de traitement types. Ces chercheurs ont cependant fait remarquer qu'un pourcentage relativement faible de la population urbaine est desservi par des systèmes de traitement des eaux pluviales. Ils ont affirmé qu'étant donné que les concentrations de certains contaminants figurant au tableau 20 sont supérieures aux normes reconnues pour l'évacuation dans les cours d'eau, l'élimination des huiles usées dans les réseaux d'égouts représente une pratique susceptible de nuire à un grand pourcentage de la population urbaine vivant dans des zones qui ne sont pas desservies par une station d'épuration des eaux pluviales ainsi qu'aux autres populations vivant en aval des émissaires des réseaux d'égouts pluviaux.

5.5.5 Rejet sauvage. - Une grande partie des huiles usées produites par les particuliers qui font eux-mêmes la vidange du réservoir d'huile de leur véhicule est jetée dans l'environnement. Dans les zones urbaines, ces huiles sont évacuées dans l'arrière-cour ou la ruelle, tandis que dans les régions rurales, elles sont déversées dans de petites fosses, dans les champs ou dans les fossés de drainage. C'est probablement la pire forme d'élimination des huiles usées en raison de l'absence de contrôle sur les effets environnementaux. Lorsque les huiles usées sont évacuées de cette façon, tous les effets négatifs

TABLEAU 20 TENEURS EN CONTAMINANTS D'UN MÉLANGE ÉGAL D'HUILE USÉE ET D'EAU EN PHASE AQUEUSE
(Tiré de Brinkman, Fennelly et Surprenant, 1984.)

Contaminant	Échantillons	
	Huile composite (µg/g)	Phase aqueuse (µg/l)
Matières organiques		
Matières volatiles		
Benzène	75	< 1
Tétrachloroéthylène	110	< 1
Trichloro-1,1,1 éthane	800	< 1
Trichloroéthylène	3000	< 1
Toluène	2800	< 1
Matières semi-volatiles		
Benzo(a)pyrène	< 10	< 0,1
BPC (Arochlor 1260)	34	< 0,1
Naphtalène	440	1,4
N-Nitrosodiphénylamine	116	1,0
Pesticide: 4,4-DDE	94	0,5
Phénanthrène/anthracène	150	< 0,1
Phénol	11	11,0
Pyrène	62	< 0,1
Trichloro-2,4,6 phénol	40	2,0
Matières inorganiques		
Arsenic	8,1	< 0,03
Baryum	61,4	0,01
Calcium	986	3,9
Chrome	7,7	< 0,01
Cuivre	33,8	< 0,01
Fer	214	2,3
Magnésium	212	1,63
Manganèse	14,2	0,01
Nickel	3,7	< 0,01
Plomb	1090	< 0,02
Sodium	257	58,3
Zinc	735	0,26

associés aux pratiques comme l'épandage d'huile sur les routes et sur les terres agricoles sont aggravés, étant donné que les contaminants ne sont pas nécessairement limités aux zones désignées. Le risque de contamination de sols productifs et de nappes d'eau est

relativement grand, tout comme la probabilité d'ingestion directe de contaminants d'huiles usées par les humains, particulièrement les enfants, ainsi que par le bétail.

5.5.6 Pratiques d'élimination recommandées. - Les huiles usées devraient être éliminées par brûlage dans un incinérateur de déchets dangereux ou par solidification suivie d'un enfouissement dans des décharges agréées. L'élimination des huiles usées par épandage sur les terres agricoles et dans les réseaux d'égouts ainsi que le rejet sauvage devraient être interdits, étant donné que ces pratiques ne comportent aucun contrôle adéquat des risques pour l'environnement.

6 DIRECTIVES POUR L'ÉLABORATION DE STRATÉGIES DE GESTION DES HUILES USÉES

6.1 Introduction

Les stratégies provinciales ou régionales de gestion des huiles usées doivent tenir compte de l'interdépendance de la collecte, du transport et de l'utilisation des huiles. Les huiles usées ne peuvent être gérées de façon efficace si les réseaux de collecte et de transport ne sont pas appropriés ou si les huiles usées recueillies ne peuvent être utilisées d'une façon qui soit acceptable d'un point de vue environnemental. Toute la question doit être envisagée sous une perspective très large si nous voulons que tous les éléments nécessaires à un système de manutention des huiles usées soient mis en place de façon efficace.

6.2 Collecte et commercialisation des huiles usées

Des réseaux de collecte des huiles usées, financés et gérés collectivement, seront nécessaires si nous voulons qu'une grande partie des huiles usées produites dans une province ou une région donnée soit récupérée. Les huiles usées qui se prêtent à la valorisation dans les grands centres urbains (provenant des stations-service et des industries) sont recueillies et réutilisées pour la plupart. Les réseaux de collecte provinciaux et territoriaux devront être axés sur trois éléments importants de la production d'huiles usées:

- les régions rurales;
- les régions septentrionales; et
- ceux qui font eux-mêmes la vidange du réservoir d'huile de leur véhicule.

En plus de comporter les avantages, sur le plan de la conservation de l'environnement et des ressources, que l'on associe à un taux élevé de récupération des huiles usées, les réseaux de collecte appuieront les efforts de commercialisation des huiles usées en assurant une source fiable d'approvisionnement.

Il ne faut pas sous-estimer l'importance de la commercialisation des huiles usées et des produits de ces huiles. Les taux de récupération élevés des huiles usées ne peuvent être maintenus que si des marchés de recyclage, de réemploi et de réutilisation, acceptables du point de vue de l'environnement, sont établis pour les huiles ainsi recueillies.

La campagne de sensibilisation décrite ci-dessous est principalement axée sur les personnes qui font elles-mêmes la vidange du réservoir d'huile de leur véhicule.

Les efforts de collecte et de commercialisation des huiles usées doivent être appuyés par une campagne permanente de sensibilisation visant à:

- rendre le public davantage conscient des avantages de la valorisation des huiles usées et des répercussions environnementales néfastes d'une réutilisation ou d'une élimination inadéquates;
- souligner les avantages financiers découlant de l'utilisation d'huiles régénérées plutôt que d'huiles vierges;
- démontrer aux consommateurs que la qualité des produits régénérés est comparable à celle des huiles vierges;
- préconiser l'emploi d'étiquettes sur les contenants des produits d'huiles vierges, informant les consommateurs qu'ils peuvent déposer les huiles usées dans des centres agréés de collecte;
- informer le public de l'existence de centres de collecte locaux et des méthodes à suivre pour y livrer de l'huile usée;
- inciter les exploitants des points de vente au détail à mettre bien en vue les contenants d'huiles usées (de préférence près des contenants d'huiles vierges en vrac); et
- informer le public des substances qui ne doivent pas être ajoutées aux huiles usées (eau, antigel, matières solides, solvants, essence) parce qu'elles les contamineraient.

6.3 Recyclage et réutilisation des huiles usées

Les huiles usées recueillies doivent être envoyées aux régénérateurs ou utilisateurs appropriés si nous voulons maximiser les avantages de cette collecte sur le plan de la conservation de l'environnement et des ressources. Voici par ordre de préférence les pratiques recommandées:

- régénération et reraffinage;
- brûlage dans des fours à ciment;
- brûlage dans des chaudières d'industries et de compagnies d'électricité équipées de dépoussiéreurs des gaz de combustion; et
- brûlage dans des chaudières non équipées de dépoussiéreurs des gaz de combustion lorsque les huiles usées satisfont aux normes relatives aux teneurs maximales en contaminants et aux pouvoirs calorifiques minimaux.

L'épandage d'huile sur les routes ou le brûlage non contrôlé ne sont pas recommandés à moins qu'il soit démontré que, dans certaines conditions (régions rurales et septentrionales), cette pratique est la meilleure technique d'élimination possible, définie comme étant la technique offrant les meilleurs avantages pour cette région tout en présentant le moins d'inconvénients pour l'environnement.

On devrait inciter les compagnies qui régénèrent les huiles usées à construire de nouvelles installations faisant appel à des procédés de distillation sous vide (distillation

sous vide et hydrotraitement; distillation et traitement à l'argile; démétallisation, distillation sous vide, hydrotraitement) plutôt qu'à un procédé de traitement à l'acide et à l'argile, afin d'améliorer la rentabilité de la régénération et de minimiser les répercussions sur l'environnement.

Le nombre de brûleurs d'huiles usées (particulièrement ceux qui ne sont pas équipés de dispositifs dépolluants) dans une région donnée devrait être limité de façon que les normes de qualité de l'air ambiant soient rencontrées. Des règlements devraient être promulgués pour que l'élimination des résidus solides contaminés produits au cours du brûlage des huiles usées ne soit pas nuisible pour l'environnement.

Les stratégies de gestion des huiles usées devraient comporter des mesures dissuasives quant aux pratiques d'utilisation inacceptables sur le plan de l'environnement. La portée de ces mesures dans une région donnée doit être établie en partie en fonction de la taille des installations de collecte locales. Dans les régions desservies par un réseau adéquat de collecte des huiles usées, l'interdiction de l'épandage d'huile sur les routes, du brûlage incontrôlé et autres pratiques indésirables répondra aux objectifs environnementaux et améliorera la récupération des huiles usées en encourageant les producteurs à utiliser les services de collecte disponibles. Dans les régions où ces services de collecte ne pourront être fournis (les régions rurales et les régions septentrionales), il faudra évaluer très attentivement l'épandage sur les routes et le brûlage incontrôlé des huiles usées avant de les interdire, car une telle interdiction pourrait tout simplement signifier que les huiles usées seront éliminées de façon encore plus néfaste pour l'environnement, par exemple, l'enfouissement dans des décharges non contrôlées et les rejets sauvages.

6.4 Élimination des huiles usées

Le recyclage et le brûlage contrôlé des huiles usées devraient être favorisés au détriment de l'élimination. Les huiles très contaminées qui ne peuvent pas être réutilisées devraient être éliminées par brûlage dans un incinérateur pour déchets dangereux ou par solidification suivie d'un enfouissement dans une décharge agréée pour déchets dangereux. L'élimination des huiles usées par rejet dans des réseaux d'égouts et dans des décharges classiques ou encore par rejet sauvage devrait être interdite.

RÉFÉRENCES

Association canadienne de recyclage des huiles usées (1987). "Action Plan for Government Assistance to the Re-refining Industry in Canada". Présentation au Comité interministériel le 5 mars 1987.

Bell, J.D. (1976). ***Recycling of Used Lubricating Oil as a Dust Supressant, Review of Current Knowledge and Recommendations for Further Investigation.*** Préparé pour le compte de l'Association pétrolière pour la conservation de l'environnement canadien.

Berry, E.E. et L.P. MacDonald (1975). ***Experimental Burning of Waste Oil as a Fuel in Cement Manufacture.*** Préparé pour la Fondation de recherche de l'Ontario, Mississauga (Ontario).

Brinkman, D.W., P. Fennelly et N. Surprenant (1982). "The Fate of Hazardous Wastes in Used Oil Recycling", ***Conference on Measurements and Standards for Recycled Oil - IV,*** tenue à NBS, Gaithersburg, MD, 14-16 septembre 1982 (publication du compte rendu en juillet 1984), National Bureau of Standards Special Publication 674.

Campbell D., Division de la gestion des déchets, Direction des programmes industriels, Conservation et Protection, Environnement Canada. Communication personnelle, objet: Règlements sur le transport des marchandises dangereuses, exemptions pour le transport des matières recyclées. Étude interministérielle sur la collecte des huiles usées. Règlements sur les émissions des incinérateurs municipaux de déchets solides. Recommandations du groupe de travail fédéral-provincial sur l'enfouissement des déchets dangereux. Critères d'épandage sur les terres agricoles communiqués par T. Bulman, Centre technique des eaux usées du Canada.

Concord Scientific Corporation (1988). ***Canadian Operating and Emission Guidelines for Municipal Solid Waste Incinerators.*** Pour la Division de la gestion des déchets, Direction des programmes industriels, Conservation et Protection, Environnement Canada.

Fisher, D. (1986). "Environmental Presentation Prepared by the Canadian Association of Re-refiners".

Franklin Associates Ltd. (1985). ***Composition and Management of Used Oil Generated in the United States.*** Préparé pour l'United States Environmental Protection Agency, Washington, D.C., Report No. EPA/530-SW-013.

Freestone, F.J. (1972). ***Runoff of Oils from Rural Roads Treated to Suppress Dust.*** Préparé pour le National Environmental Research Center, Office of Research and Monitoring, U.S. Environmental Protection Agency, Report No. EPA-R2-72-054.

GCA Corporation (1984). ***Environmental Characterization of Disposal of Waste Oils by Combustion in Small Commercial Boilers.*** Préparé pour l'Industrial Environmental Research Laboratory, Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency, Cincinnati, Ohio.

Grove, G.W. (1978). "Use Land Farming for Oily Waste Disposal", ***Hydrocarbon Processing,*** pp. 138-140.

King, J.I.N. (1980). ***Used Oil Inventory for the Province of British Columbia.*** University of British Columbia, Department of Civil Engineering and The School of Community and Regional Planning.

Ministère de l'Environnement de l'Ontario (1986). ***Guidelines for the Handling and Disposal of Selected Liquid Wastes from Retail Motor Vehicle Servicing Facilities.***

Ontario Waste Management Advisory Board et Environnement Canada (1981). *Guidelines for Recovering Used Motor Oil From Do-It-Youself Oil Changers.*

PEDCo-Environmental Inc. (1984). *Risk Assessment of Waste Oil Burning in Boilers and Space Heaters.* Préparé pour l'United States Environmental Protection Agency, Washington, D.C., Report No. EPA/530-SW-84-011.

Proctor and Redfern Ltd. *et al.* (1984). *Data on Hazardous Wastes, Rubber Wastes and Oil Wastes in Canada - 1983: Final and Appendices Reports.* Préparé pour Environnement Canada, Direction de la gestion des déchets.

Rudolph, M.S. (1978). *Systems of Recovery and Reuse of Used Lubricating Oils: A State-of-the-Art Study.* Préparé pour le Source Separation Committee of the Waste Management Advisory Board, ministère de l'Environnement de l'Ontario.

Skinner, D.J. (1974). *Les huiles de graissage usagées au Canada.* Division du pétrole et des produits chimiques organiques industriels, Direction générale de la lutte contre la pollution de l'eau, Service de la protection de l'environnement, Environnement Canada, Rapport EPS 3-WP-74-4F.

Stephens *et al.* (1981). *A Study of the Fate of Selected Toxic Materials in Waste Oils Used for Dust Palliation on Logging Roads in the Plumas National Forest.* California Department of Health Services, Berkeley, California.

Streebin *et al.* (1984). *Closure Evaluation for Petroleum Residue Land Treatment.* School of Civil Engineering and Environmental Science, University of Oklahoma, préparé pour Robert S. Kerr Environmental Research Laboratory, Office of Research and Development, U.S. EPA, Report No. EPA-600/2-84-162.

Surprenant *et al.* (1983). *The Fate of Hazardous and Nonhazardous Wastes in Used-Oil Disposal and Recycling.* Préparé pour l'United States Department of Energy, Report No. DOE/BC/10375-6.

United States Environmental Protection Agency (1985). *Handbook-Remedial Action at Waste Disposal Sites (Revised).* Office of Emergency and Remedial Response and Office of Research and Development, Hazardous Waste Engineering Research Laboratory, U.S. EPA, Report No. EPA/625/6-85/006.